

QUELQUES BACTÉRIES

DES

PUTRÉFACTIONS

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

PATHOGÉNIE DES EMPOISONNEMENTS

Par les Viandes Putréfiées

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 27 Décembre 1890

PAR

CHARLES MOUGINET

Né à Metz, le 29 Mars 1867

Préparateur d'Histoire naturelle, Lauréat de la Faculté

Élève du Service de Santé militaire

Examineurs : { MM. MACÉ, *président*.
POINCARÉ, professeur.
SCHMIDT, agrégé.
GUÉRIN, agrégé.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

NANCY

IMPRIMERIE NOUVELLE, 15, RUE DE SERRE

1890

QUELQUES BACTÉRIES

DES

PUTRÉFACTIONS

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE LA

PATHOGÉNIE DES EMPOISONNEMENTS

Par les Viandes Putréfiées

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le 27 Décembre 1890

PAR

CHARLES MOUGINET

Né à Metz, le 29 Mars 1867

Préparateur d'Histoire naturelle, Lauréat de la Faculté

Élève du Service de Santé militaire

Examineurs : { MM. MACÉ, *président*.
POINCARÉ, professeur.
SCHMIDT, agrégé.
GUÉRIN, agrégé.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

NANCY

IMPRIMERIE NOUVELLE, 15, RUE DE SERRE

—
1890

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Doyen : M. HEYDENREICH I O.

Doyens honoraires : MM. STOLTZ C*, I O, TOURDES, O*, I O.

Professeurs honoraires : MM. STOLTZ C*, I O, TOURDES, O*, I O,
COZE *, I O, V. PARISOT *, I O, HERRGOTT *, I O, ROUSSEL *, I O,
BÉCHET, I O.

Pathologie gén. et Pathologie interne.	M. HECHT *, I O, professeur.
Physiologie..	M. BEAUNIS *, I O, professeur.
Anatomie et Physiologie pathologiq..	M. FELTZ *, I O, professeur.
Clinique médicale	M. BERNHEIM, I O, professeur.
Clinique chirurgicale.....	M. GROSS, I O, professeur.
Physique médicale.....	M. CHARPENTIER, I O professeur.
Hygiène	M. POINCARÉ *, I O, professeur.
Médecine opératoire	M. CHRÉTIEN, I O, professeur.
Clinique chirurgicale.....	M. HEYDENREICH, I O, professeur.
Pathologie externe.....	M. WEISS, A O professeur.
Chimie médicale et toxicologie.....	M. GARNIER, A O, professeur.
Clinique médicale.....	M. SPILLMANN, I O, professeur.
Clinique obstétricale et Accouche- ments	M. A. HERRGOTT, A O, professeur.
Médecine légale.....	M. E. PARISOT, A O, profes. adjoint.
Histoire naturelle médicale	M. E. DEMANGE, A O, professeur.
Histologie.....	M. MACÉ, A O, professeur.
Anatomie descriptive	M. BARABAN, A O, agrégé, ch. du cours.
Matière médicale et Thérapeutique ..	M. NICOLAS, agrégé, chargé du cours.
	M. SCHMITT, A O, chargé du cours.

COURS ANNEXES.

Clinique des maladies mentales	M. LANGLOIS, A O, chargé du cours.
Clinique des maladies des yeux... ..	M. ROHMER, A O, agrégé, ch. du cours.
Clinique des maladies syphilitiques et cutanées.....	M. SCHMITT, A O, agrégé, ch. du cours.
Clinique des maladies des enfants...	M. SIMON, agrégé, chargé du cours.
Clinique des maladies des vieillards.	M. P. PARISOT, agrégé, ch. du cours.
Accouchements.....	M. REMY, agrégé, chargé du cours.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. SCHMITT, A O.	MM. RENÉ, A O.	MM. SIMON.
ROHMER, A O.	NICOLAS.	REMY.
BARABAN, A O.	VAUTRIN.	P. PARISOT.
GUÉRIN.		

AGRÉGÉ LIBRE : MM. SCHLAGDENHAUFFEN, I O.

M. F. LAMBERT DES CILLEULS *, A O, Secrétaire.

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ni les approuver ni les imputer.

AUX MIENS

A MES AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE, M. MACÉ

A TOUS MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ

A MES CHEFS MILITAIRES

INTRODUCTION

Le sujet que nous avons choisi est bien vaste et il nous a fallu nous limiter beaucoup. Le nombre des espèces de bactéries qui se développent sur une substance en putréfaction est toujours grand. Force est de choisir, parmi toutes ces espèces, celles qui semblent se rencontrer le plus souvent dans les putréfactions. C'est ainsi que nous avons isolé trois espèces de bactéries saprophytes, très voisines du *Bacillus termo*, qui étaient certainement comprises dans l'ancienne dénomination de *Bacterium termo*. A un stade plus avancé de la putréfaction, nous avons souvent, sinon toujours, rencontré les espèces décrites par Hauser sous le nom de *Proteus*. Ces *Proteus* jouent un grand rôle dans la putréfaction des viandes et les travaux récents de Tito Carbone sur les ptomaïnes produites par le *Proteus vulgaris* viennent donner une grande force à l'opinion d'après laquelle la presque totalité des empoisonnements par les viandes serait due à la putréfaction avec ses bactéries et ses ptomaïnes.

C'est dans ce sens que nous avons cherché à interpréter les quelques analyses qui ont pu être faites à la suite des intoxications par les viandes et nous croyons être parvenu à ramener les principaux accidents de ce genre à une intoxication par les ptomaïnes de la putréfaction en même temps qu'à une infection due aux microbes saprogènes.

M. Macé, chez qui nous avons travaillé, nous a, pendant trois ans, prodigué les conseils que nécessitait notre inexpérience. Qu'il veuille bien recevoir ici l'assurance de notre reconnaissance et de notre dévouement.

Que M. le Professeur agrégé Schmidt reçoive aussi nos sincères remerciements pour la bienveillance qu'il nous a témoignée dans toutes nos études.

LA PUTRÉFACTION

On dit qu'une substance organique se putréfie lorsque, dans sa masse, se développent des organismes qui lui font subir une série de transformations spéciales. Ces phénomènes sont très complexes et semblent dépendre à la fois de la nature de la substance et de la variété des micro-organismes qui en provoquent la décomposition. Presque toujours, la putréfaction s'accompagne de gaz à odeur fétide, celle-ci varie aussi suivant la substance qui se putréfie. Il y a aussi des putréfactions spéciales qui ne répandent aucune odeur, ce sont les plus dangereuses et celles qui amènent le plus facilement des accidents. La série des modifications chimiques qui se passent dans la substance en putréfaction aboutit à la formation d'un grand nombre de corps, les uns gazeux, les autres fixes.

Parmi les premiers, citons l'acide carbonique, l'hydrogène sulfuré et tous les composés hydrogénés de l'azote et du carbone et les matières spéciales, phénol, indol, scatol, qui donnent aux putréfactions leur mauvaise odeur. Parmi les derniers, nous trouvons la leucine, la glycocole, la tyrosine, la butalanine. Les plus importants sont une série de corps dont l'étude a fait de grands progrès ces dernières années, nous voulons parler des ptomaines. Ces ptomaines, que leur nature rapproche fort des alcaloïdes, ont été étudiées par Panum (1), Himmer (2),

1. PANUM. *Archives de Virchow*, tome XXVII, 1863-1864.

2. HIMMER. *Etudes sur l'effet des matières putrescentes sur l'organisme*. Munich, 1866.

Jules Lefort (1), Sonnenchein et Zuelzer (2), Selmi de Bologne (3), A. Gautier (4), Etard (5), Guareschi et Mosso (6), Kehrer (7), Tacke (8), Brieger (9), G. Pouchet (10), Nencki (11), Brouardel (12), Boutmy (13), Maas (14), Hugounencq (15), M. de Thierry (16), Anrep (17). On en connaît déjà un certain nombre dont les suivantes se trouvent dans les produits de la putréfaction, ce sont la peptomaïne, la neurine, la neuridine, la gadinine, la muscarine, la triéthylamine, la diéthylène, la diamine, la triméthylamine. Ces sub-

1. LEFORT (J.). Les phosphates dans la putréfaction (*Bulletin Acad. médecine*, 24 fév. 1874).

2. ZUELZER. Ueber die putride Intoxication. (*Berlin. klin. Wochenschrift*, n° 49, 1874).

3. SELMI. *Sulle ptomaïne ad alkaloidi cadaverici*. Bologne, 1878.

4. A. GAUTIER. Ptomaïnes et leucomaïnes. (*Acad. de médecine*, 1887).

5. GAUTIER et ETARD. *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, tome XCIV, p. 1601.

6. GUARESCHI et MOSSO. Les ptomaïnes, recherches chimiques, physiologiques et médico-légales (*Archives italiennes de biologie*, 1882 et 1883).

7. KEHRER. *Ueber das putride Gift*, 1874.

8. TACKE. Ueber die Bildung von gasförmigen Stickstoff in thierischen Stoffwechsel unter dem Einfluss von Spaltpilzen (*Congrès des médecins allemands à Berlin*, 1886, p. 290).

9. BRIEGER. *Ueber Ptomaïne*, Berlin, 1885. — *Weitere Untersuchungen über Ptomaïne*, 1885. — *Microbes, ptomaïnes et maladies*, 1887.

10. G. POUCHET. Matières extractives, ptomaïnes et leucomaïnes (*Revue de méd.*, 1887). — Ptomaïnes et leucomaïnes (*Annales de méd. vétérinaire*, 1886, n° 8). — *Dictionnaire des sc. médicales* : Art. « Ptomaïnes ».

11. NENCKI. *Ueber die Zersetzung der Gelatine und Eiweisses bei der Fäulniss mit Pankreas*, Berlin, 1876. — Zur Geschichte der basischen Fäulnissproducte (*Journal für prakt. Chemie*, 1882).

12. BROUARDEL. De la putréfaction (*Gazette des Hôpitaux*, nos 74 et 77, 1889).

13. BROUARDEL et BOUTMY. *Annales d'hygiène publique et de médecine légales*, III^e série, IV.

14. MAAS. Ueber Fäulnissproducte (*Fortschritte der Medicin*, 1883. — *Ueber Fäulnissalcaloide des gekochten Fleisches und des Fischfleisches* (*Fortschritte der Medicin*, 1884).

15. HUGOUNENCQ. *Les alcaloïdes d'origine animale*. Thèse d'agrégation, 1886.

16. M. DE THIERRY. *Alcaloïdes microbiens et physiologiques*. Paris, 1889.

17. ANREP. Sur les poissons toxiques et le poison du poisson. (*Wratch*, 1885, n° 14).

stances sont plus ou moins toxiques et leur ingestion avec des aliments altérés et putréfiés donne lieu à des phénomènes très divers.

Voyons maintenant la putréfaction en elle-même. Elle ne se développe que grâce aux microbes. C'est Pasteur (1) qui, en 1863, est venu démontrer ce fait. Un fragment de viande, ou toute autre substance susceptible de putréfaction, stérilisé convenablement et abandonné à lui-même, ne se putréfiera qu'autant qu'on l'aura mis en contact avec de l'air chargé de germes. Cette action des bactéries sur les substances putrescibles est très complexe et dépend aussi bien de la substance que du milieu où elle se trouve. Un cadavre ne se putréfiera pas également s'il est exposé à l'air, s'il est enfoui dans la terre, ou s'il est tombé au fond de l'eau. De même, une substance solide ne se putréfiera pas aussi vite qu'une substance liquide. Dans le cas d'une substance solide, les microbes devront, pour se développer abondamment, ramollir et liquéfier les couches les plus extérieures au moyen de diastases particulières qu'ils sécrètent. Après quoi, la marche deviendra identique dans les deux cas.

On voit d'abord se développer les bactéries aérobies dont la plus répandue est le *Bacterium termo*. Quand ces espèces aérobies ont consommé tout l'oxygène qu'elles peuvent tirer du milieu, elles cessent peu à peu leur pullulation; elles sont alors remplacées par d'autres espèces moins exigeantes en oxygène qui, à leur tour, cèdent la place aux microbes anaérobies. Ceux-ci vont vivre un certain temps sur le milieu, lui feront subir un grand nombre de transformations; après quoi, le milieu étant épuisé et moins favorable à leur croissance, ils disparaissent pour être remplacés par d'autres espèces.

1. PASTEUR. *Comptes rendus Académie des sciences*, juin 1863.

Il y a donc, dans l'histoire de la putréfaction d'une viande par exemple, une succession non interrompue de microbes qui se développent et disparaissent tour à tour, chacun s'accommodant des reliquats de ses prédécesseurs jusqu'à ce qu'enfin la substance en putréfaction soit complètement détruite.

L'étude chimique et biologique de la putréfaction ne remonte pas à de longues années. Ce n'est guère qu'au XVIII^e siècle que nous trouvons quelques recherches sur la putréfaction. Tandis que Stoll, Baglivi et Mead et d'autres s'occupent des liquides de putréfaction, Röederer et Wagler étudient l'organisme envahi et arrivent à considérer les lésions intestinales comme des manifestations de la putréfaction. Frank considère la fièvre putride comme due à des germes contenus dans la putréfaction. Pringle regarde les marais comme très dangereux, parce que les putréfactions diverses qu'ils contiennent peuvent devenir des sources de maladies.

Cependant, au commencement de notre siècle, il se produit une sorte de réaction contre ces opinions et l'on arrive à considérer la putréfaction comme un moyen de détruire les germes des maladies.

L'invention du microscope et ses perfectionnements incessants ne tardèrent pas à faire avancer la question de la putréfaction et de sa nature. Schwann, Cagniard-Latour, puis Henle, rattachent la putréfaction au développement de certains infusoires. Après Henle, on regarde la putréfaction comme produisant des micro-organismes qu'on retrouve dans le corps malade.

En 1838, Ehrenberg (1), étudiant les liquides de macération

1. EHRENBURG. *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig, 1838.

décrit six espèces de vibrions (*vibrio lineola*, *v. tremulans*, *v. subtilis*, *v. rugula*, *v. prolifer*, *v. bacillus*) dont la nomenclature actuelle a gardé quelques noms.

En 1841, Dujardin (1) décrit le *Bacterium termo* qu'on trouve dans toutes les putréfactions. Il est vrai que ces divers auteurs ne possédaient d'autres moyens pour leur diagnose que la mensuration et la forme des éléments.

Ce n'est qu'en 1863 que la putréfaction étudiée au point de vue causal devait entrer dans une phase nouvelle et définitive. Pasteur (2) proclamait à l'Académie des sciences que la putréfaction est due aux vibrions. Ses expériences célèbres mirent cette assertion à l'abri de toutes les attaques et de toutes les objections.

Quelques années après, l'étude de la putréfaction faisait un nouveau progrès lors de la discussion sur la septicémie et son étiologie à l'Académie de médecine en 1871, 1872 et 1873. Cette discussion soulève encore la question des bactéries comme agents pathogènes. Divers savants font de nombreuses expériences, inoculent à des animaux diverses substances putrides, sang de bœuf putréfié, eau de viande macérée, sang de lapin septicémié. Toujours, le microscope décèle de nombreux vibrions dans les liquides injectés et dans le sang et les tissus des animaux inoculés.

Citons les travaux de Colin, d'Alfort (3), de Hayem (4), Camille Leblanc (5), Vulpian (6), Béhier (7), Onimus (8), Chau-

1. DUJARDIN. *Histoire naturelle des Zoophytes*. Paris, 1841.
2. PASTEUR. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. Juin 1863.
3. COLIN (d'Alfort). *Bulletin de l'Académie de médecine*, 1873-1875.
4. HAYEM. *Recherches sur la septicémie (Société de biologie, 1872)*.
5. LEBLANC. *Bulletin Académie de médecine*, 2^e série, t. II, 1873.
6. VULPIAN. *Bulletin Académie de médecine*, 2^e série, t. II, 1873.
7. BÉHIER. *Bulletin Académie de médecine*, 2^e série, t. II, 1873.
8. ONIMUS. De l'influence des organismes inférieurs développés pendant la putréfaction sur l'empoisonnement putride des animaux. (*Bull. Acad. méd.*, 1873).

veau (1), Davaine (2), Pasteur (3). Toutes les expériences démontrent que les substances putréfiées renferment des bactéries, agents de la putréfaction, qui, transportées dans le corps d'un animal, peuvent déterminer des lésions diverses.

Mais on n'avait pas encore isolé un seul de ces microbes et on n'avait rien qui permit de les distinguer autrement que par l'examen direct au microscope. Samuel (4), en 1873, étudie les différentes phases que traverse la viande en putréfaction (phases phlogogène, septogène, pyogène) et reconnaît dans ces différentes phases diverses bactéries, ainsi que l'avait déjà précisé Pasteur.

Coze et Feltz (5), dans leurs recherches sur la septicémie, montrent que la putréfaction renferme de nombreuses bactéries et entrevoient le *Vibrion septique*.

En 1872, Davaine (6) isole du sang putréfié une espèce de micrococcus mortelles pour le lapin, que Koch retrouvera en 1878 dans du sang putréfié et décrira sous le nom de *Micrococcus de la septicémie du lapin*.

Plus tard, Traube et Gscheidlen (7) répètent les expériences de Pasteur et en reconnaissent la justesse.

La question de la putréfaction est encore agitée, en 1874, à l'Académie de médecine.

Malgré les observations et les objections opiniâtres de Dever-

1. CHAUVÉAU. Étude expérimentale sur les phénomènes de mortification et de putréfaction sur l'organisme vivant. (*Bull. Acad. méd.*, 1873).

2. DAVAINÉ. *Bull. Acad. méd.*, 2^e série, t. II, 1873.

3. PASTEUR. *Bull. Acad. méd.*, 2^e série, t. II, 1873.

4. S. SAMUEL. Ueber die Wirkung des Fäulnisprocessen auf den lebenden Organismus. (*Arch. für exp. Path. und Pharm.*, 1873).

5. COZE et FELTZ. *Recherches cliniques et expérimentales sur les maladies infectieuses*, 1872.

6. DAVAINÉ. *Bulletin Acad. méd.*, 1873.

7. TRAUBE et GSCHIEDLEN. Sur la putréfaction et la résistance que lui opposent les organismes vivants. (*Berlin. klin. Wochens.*, 1874).

gie et de Colin (1), Pasteur fait triompher définitivement sa théorie sur la putréfaction.

Pasteur (2) décrit en 1877 le *Vibrion septique*, commun dans la terre et dans les putréfactions.

Flügge (3) isole d'eaux de viande putréfiées le *Bacillus fluorescens liquefaciens* qui est du reste une espèce saprophyte.

En 1884, Rosenbach (4), faisant à propos des maladies infectieuses des recherches bactériologiques, décrit trois microbes nouveaux, les *Bacilles saprogènes* I, II et III qu'il trouve dans des substances putréfiées, malheureusement sa description est si incomplète qu'on ne peut en tirer aucun parti.

Hauser (5), en 1885, étudie la putréfaction des viandes et arrive à isoler trois nouvelles espèces qu'il décrit sous le nom générique de *Proteus*, en faisant un genre spécial à cause de la seule particularité qu'ils ont de présenter quelques mouvements en cultures sur plaques. Il en donne une description complète et conclut à la suite de nombreuses expériences que les *Proteus* produisent la putréfaction et possèdent une action toxique.

Schranck (6) trouve le *Proteus vulgaris* dans des œufs putréfiés. Johné (7) isole le *Proteus mirabilis* de viande et de saucissons dont l'usage avait amené une épidémie chez des soldats autrichiens à Chemnitz.

1. DEVERGIE-COLIN. *Bull. Acad. méd.*, 1874.

2. PASTEUR. Sur le vibrion septique (*Bull. Acad. méd.*, 1877).

3. FLÜGGE. *Die Microorganismen*, 1886.

4. ROSENBACH. *Microorganismen bei den Wundinfektionskrankheiten*. Wiesbaden, 1884.

5. HAUSER. *Ueber Fäulnisbakterien*, Leipzig, 1885.

6. SCHRANCK. Untersuchungen über den in Hühnerei die stinkende Fäulnis hervorrufenden Bacillus (*Wiener med. Jahrbücher*, 1888).

7. JOHNÉ. *Ein mikroskopischer bakteriologischer Beitrag zur Frage der Fleischvergiftungen*, Dresden, 1887.

Peu après, Zweifel (1) décrit un nouveau microbe, le *micrococcus albuminolyses*, provoquant la décomposition des substances albuminoïdes.

Bordoni Ufreduzi (2) isole du poumon d'un homme mort d'intoxication putride un nouveau *Proteus* auquel il donne le nom de *Proteus hominis*.

Dans une autre intoxication, Foa et Bonome (3) retrouvent le *Proteus vulgaris* de Hauser. Ils l'obtiennent aussi en inoculant des tubes avec des saletés ramassées dans un tas de chiffons.

M. Macé (4) retrouve encore le *Proteus vulgaris* dans le produit de raclage de l'intestin d'un homme mort de dysenterie.

Flügge décrit encore une nouvelle bactérie commune dans toutes les putréfactions, le *Bacillus fluorescens putidus*.

On le voit, différents auteurs ont décrit plusieurs espèces de microbes vivant dans la putréfaction, quelques-uns la provoquant même. Mais tout n'est pas dit encore sur la question.

Comme l'a établi Pasteur, comme l'a répété Duclaux (5), un liquide en putréfaction sert de terrain de culture à une foule de microbes qui se succèdent dans un ordre bien déterminé, qui viennent les uns après les autres accomplir leur œuvre de destruction, les uns absorbant l'oxygène de façon à permettre à leurs successeurs anaérobies facultatifs d'abord, puis anaérobies, de se développer à leur aise.

Tous ces phénomènes à peine connus aujourd'hui deman-

1. ZWEIFEL. Gibt es im gesunden lebenden Organismus Fäulniskeime (Congrès des naturalistes et médecins allemands à Strasbourg, 1885).

2. BORDONI-UFREDUZI. Ueber einen neuen pathogenen Microphyten an Menschen und an den Thieren (Centralblatt f. Bact. und Parasitenkunde, 1887).

3. FOA et BONOME. Sur les maladies causées par les micro-organismes du genre *Proteus* (Hauser). (Arch. italiennes de biologie, t. VIII, 1887).

4. MACÉ. Traité pratique de bactériologie, p. 564, 1889.

5. DUCLAUX. Chimie biologique (Encyclopédie chimique).

dent à être étudiés de plus près et forment un vaste champ de recherches.

On sait que la putréfaction est produite par des microbes. Prendre une vue d'ensemble de tous les microbes qui se succèdent sur une substance en putréfaction eût été trop long et trop délicat. Dans le cadre restreint dont je disposais, j'ai dû écourter mon sujet et je n'ai cherché à connaître que les premiers stades de la putréfaction, ou plutôt les bactéries qui se développent dans cette période.

Les expériences étaient faites de la manière suivante :

Je coupais un fragment de muscle ou d'un viscère quelconque en morceaux gros comme le pouce et je les mettais dans un vase à fermeture hermétique, contenant un peu d'eau stérilisée. Je mettais le tout à l'étuve à 25°. Dès le premier jour, et tous les jours suivants, je faisais des cultures sur plaques inoculées avec de l'eau du vase ou une parcelle de la viande. Pour avoir une dilution suffisante, je prenais avec la pointe du fil de platine une parcelle que je mettais dans 20 c.c. d'eau stérilisée. Quand le mélange était opéré, je prenais une goutte de cette eau pour ensemer le tube de gélatine destiné à fournir la dilution numéro 1. J'arrivais ainsi à avoir une moyenne de 40 à 60 colonies sur la plaque faite avec le tube de gélatine de la troisième dilution.

C'est de cette façon que j'ai isolé plusieurs aérobies semblables au *Bacterium termo*, les divers *Proteus* et divers autres microbes qui ne se trouvaient que par hasard dans la putréfaction. Je commencerai la description de ces bactéries en suivant l'ordre dans lequel elles se succèdent sur la viande putréfiée.

Bacterium termo

Le micro-organisme, auquel Dujardin (1) avait, en 1841, donné le nom de *Bacterium termo*, possédait, d'après lui, les caractères suivants : « cylindrique, de 3 à 2 μ de long sur 1 μ 8 ou 0 μ 6 d'épaisseur, quelquefois assemblés par 2, par l'effet de la division spontanée, animé d'un mouvement vacillant et se trouvant dans les substances animales macérées ». A cette époque, où la seule façon de distinguer les espèces reposait sur les caractères fournis par le microscope, on ne pouvait guère aller plus loin. Il en a été des microbes de la putréfaction comme de tous les autres, on n'a commencé à les connaître et à les étudier avec fruit que du jour où Pasteur eut imaginé de faire développer ces êtres sur des milieux artificiels. Depuis lors, on a décrit plusieurs espèces qui certainement rentrent dans l'ancienne espèce du *Bacterium termo*. Toutes, elles ont avec lui de nombreux caractères communs. Toutes se trouvent dans les putréfactions encore peu avancées et dans les macérations de viandes ou de produits animaux ou végétaux, toutes sont aérobies, leur odeur est faible, plutôt aigrelette que désagréable, elles ont une forme, des dimensions analogues à celles du *Bacterium termo*, petits bâtonnets réunis presque toujours par deux, toutes liquéfient la gélatine en donnant une odeur plus ou moins accentuée; presque toutes

1. DUJARDIN, *Histoire naturelle des Zoophytes*. Paris, 1841.

affectent dans les cultures sur plaques une forme ronde, grisâtre, avec godet de liquéfaction s'accroissant rapidement. Il y a donc là un véritable groupe de bactéries, groupe homogène déjà, quoiqu'incomplètement connu.

Dans ce groupe nous trouvons le *Bacillus fluorescens liquefaciens*, le *Bacillus fluorescens putidus*, décrits par Flügge (1) et les bactéries décrites par Hauser sous le nom de *Proteus*.

Si maintenant nous cherchons à nous renseigner sur le *Bacterium termo* proprement dit et que nous nous adressions à divers auteurs, nous trouvons une grande divergence dans les définitions.

Dujardin, le premier en date, donne les caractères du *Bacterium termo* « d'être cylindriques, de 3 à 2 μ de long, sur 1 μ 8 ou 0 μ 6 d'épaisseur, quelquefois assemblés par deux par l'effet de la division spontanée et d'être animés d'un mouvement vacillant ».

Cornil et Babès (2) lui donnent une longueur de 5 à 7 μ sur 1 μ 5 de large.

Cohn prétend que le *Bacterium termo* est le ferment de la putréfaction et qu'aucune putréfaction ne se produit sans sa multiplication. Pour lui, le *Bacterium termo* est le premier agent de la putréfaction, le vrai ferment saprogène. La forme caractéristique de cette espèce serait la forme gélatineuse et ronde de sa zoogléa, tandis que ses mouvements ne le distinguent pas de ceux des autres espèces.

Flügge décrit le *Bacterium termo* comme « des cellules cylindriques courtes, oblongues, de 1 μ 5 de long, 0 μ 5 à 0 μ 7 de largeur ».

1. FLÜGGE. *Die Microorganismen*, 1886.

2. CORNIL et BABÈS. *Les bactéries*, 1890.

Hauser (1) qui a étudié la putréfaction et les microbes en arrive à conclure que « sous le nom de *Bacterium termo* pourraient être comprises plusieurs espèces bien caractérisées ou des formes spéciales d'évolution, qui possèdent toutes parmi leurs propriétés individuelles certaines qualités analogues à celles du *Bacterium termo*, mais montrent sur des milieux solides des différences toujours répétées. »

Dubief (2) décrit le *Bacterium termo* comme un bâtonnet de $1\ \mu\ 5$ sur $0\ \mu\ 5$ de large, très mobile, réuni par deux, donnant sur le bouillon un voile gélatineux verdâtre.

Enfin, dans le *Traité pratique* de M. Macé (3), nous trouvons l'ancienne espèce décrite sous le nom de *Bacillus termo* bien définie, bien nette, qu'on trouve dans l'eau, dans les substances en macération ou en putréfaction. C'est un bâtonnet de $1\ \mu\ 4$ de long sur $0\ \mu\ 8$ de large, très mobile, qui liquéfie la gélatine, donne un voile blanchâtre sur bouillon et en culture sur plaque a la forme d'une colonie blanchâtre, circulaire, à centre opaque, floconneux, entourée d'un liquide légèrement trouble, avec à la périphérie une sorte de bordure pâle à contours sinueux.

Sans aller aussi loin qu'Eidam (4), d'après qui les bacilles désignés autrefois sous le nom de *Bacterium termo* n'ont rien à voir avec la putréfaction, nous supprimerons ce mot de *Bacterium* et, comme le fait M. Macé, nous ne donnerons plus le nom de *Bacillus termo* qu'à une espèce bien définie.

Dans les cultures inoculées avec des liquides de macération ou des substances putréfiées, on trouverait un certain nombre

1. HAUSER. *Ueber Fäulnisbakterien*, 1885.

2. DUBIEF. *Manuel de Microbiologie*.

3. MACÉ. *Traité pratique de bactériologie*, 1889.

4. EIDAM. *Einwirk. verschiedener Temperaturen auf den Entwickl. von Bacterium termo* in Cohn's *Beiträge zur Biologie*, T. I, Helf 3.

de nouvelles espèces se rapprochant de l'ancien *Bacterium termo*. C'est ainsi que j'ai isolé trois bactéries non encore décrites très voisines du *Bacillus termo* et rentrant par conséquent dans l'ancien *Bacterium termo*.

Bacille n° I

Ce bacille a été isolé du liquide de macération d'un fragment de conserves, macération âgée de trois jours et répandant une odeur légèrement putride, retrouvé à plusieurs reprises sur des cultures sur plaques faites avec des macérations de viande au début.

Morphologie. — Ce microbe est un bâtonnet épais mesurant $2\ \mu$ de long sur $0\ \mu\ 8$ de largeur. Les éléments sont toujours réunis par deux, très mobiles, animés d'un mouvement vacillant et d'un mouvement de translation. Ils gardent toujours les mêmes dimensions sur les divers milieux. Jamais on n'observe de spores. Cette bactérie prend très bien les couleurs d'aniline, ne se décolore pas par la méthode de Gram. C'est un aérobien vrai, qui ne se développe pas dans le vide.

Culture sur plaque. — La colonie se développe vite, elle a d'abord l'aspect d'une tache grisâtre visible au bout du premier jour. Elle grandit très vite et liquéfie rapidement la gélatine. Au troisième jour on a un godet de liquéfaction à bords bien nets, la gélatine liquéfiée est grisâtre avec le centre opaque et floconneux.

Culture sur gélatine. — Au point de la piqûre on trouve au bout de 24 heures une petite tache grisâtre autour de laquelle la gélatine se ramollit, puis se liquéfie. La colonie s'enfonce dans la gélatine et la liquéfaction avance le long de la piqûre; au bout de la semaine la liquéfaction a gagné les parois du tube et descend de plus d'un centimètre dans la gélatine. La gélatine liquéfiée est blanchâtre, trouble, avec des grumeaux qui se tassent au fond du godet de liquéfaction. L'odeur de la culture est légèrement putride.

Culture sur gélose. — Développement rapide à 25°. La colonie a l'aspect d'une tache huileuse, d'un gris blanchâtre. La surface est lisse, les contours sont réguliers, sans anfractuosités. La colonie vue d'un certain angle est irisée (ce caractère est constant et se retrouve dans toutes les cultures sur gélose). Au bout d'une semaine, le développement s'arrête et la surface de la culture devient granuleuse.

L'odeur est légèrement putride.

Culture sur bouillon. — En deux jours la masse du bouillon est trouble. Il se forme un voile léger, blanchâtre, peu adhérent.

Au fond du vase, on trouve un dépôt granuleux blanchâtre, qui devient abondant.

Culture sur pomme de terre. — Le long de la strie, on trouve, au bout d'un jour, une traînée jaune grisâtre, terne. Les contours sont creusés de petits enfoncements qui disparaissent lorsque la culture est vieille. L'odeur putride assez forte n'apparaît qu'assez tard. Au bout de trois semaines, la colonie est devenue d'un gris brunâtre, à contours réguliers non découpés, vernissée, glaireuse. L'odeur est alors comparable à celle du poisson putréfié.

Culture dans le lait. — Le lait est rapidement coagulé, mais le coagulum ne se redissout pas.

Lorsqu'on ajoute au bouillon du soufre en fleur et qu'on stérilise à 100° (il faut ne pas dépasser cette température, car le soufre fondrait à 111°) le bacille, en empruntant de l'oxygène au substratum, met en liberté de l'hydrogène qui, à l'état naissant, donne avec le soufre de l'hydrogène sulfuré qu'on décèle au moyen d'un papier plombique, lequel noircit par l'acide sulfhydrique (sulfure de plomb). DEBRAYE et LEGRAIN, (*Société de biologie*, juillet 1890.)

Inoculée sous la peau de cobayes et de souris, cette bactérie n'a donné aucun résultat.

Bacille n° II

Ce bacille a été à plusieurs reprises isolé de macérations de viande au 1^{er} ou au 2^e jour.

Morphologie. — C'est un bâtonnet peu épais, mesurant 2 μ et parfois 2 μ 5 sur 0 μ 6 de largeur presque toujours par deux. L'ensemble des deux bacilles mesure parfois jusqu'à 6 μ de long. Mouvements très vifs.

Ce microbe est un aérobie vrai, il prend bien les couleurs d'aniline, ne se décolore pas par la méthode de Gram.

Culture sur plaque. — Dans les 20 heures qui suivent l'inoculation, on voit apparaître des taches circulaires grisâtres qui se développent rapidement et arrivent bientôt à liquéfier une grande surface de gélatine. La colonie a alors l'aspect

d'un godet circulaire à contours taillés à pic, à centre plus foncé et floconneux.

Culture sur gélatine. — Dans les 12 heures qui suivent la piqûre, on trouve une petite tache blanchâtre qui au bout du premier jour est située au fond d'une légère dépression et la gélatine est ramollie. Le deuxième jour, on trouve un godet et la gélatine liquéfiée comprise dans ce godet contient des grumeaux grisâtres. La liquéfaction marche rapidement et les proportions du godet augmentent. Le troisième jour, le diamètre de la surface du godet a déjà un demi-centimètre de diamètre.

Au bout d'une semaine, la liquéfaction s'est étendue tout le long de la piqûre. A la fin du mois, la gélatine est liquéfiée dans toute la largeur du tube et au fond du godet on trouve un dépôt grumeleux grisâtre.

L'odeur est très faiblement putride.

Culture sur gélose. — A l'étuve à 25°, le développement est rapide. Tout le long de la strie d'inoculation, se développe une culture grisâtre, huileuse. Les contours sont arrondis, réguliers. La surface est sillonnée de plis perpendiculaires à la ligne d'inoculation. La largeur arrive, au bout de trois semaines, à atteindre un demi-centimètre. Le développement se ralentit alors et la culture, d'abord grisâtre, devient jaunâtre. La colonie est muqueuse, transparente. On trouve une odeur putride assez forte, persistant longtemps.

Culture sur bouillon. — A 25°, le développement est rapide. En 24 heures, toute la masse du bouillon s'est troublée. Il se forme un voile blanchâtre assez adhérent. Le deuxième jour, il y a déjà un abondant dépôt granuleux, blanchâtre.

Lorsqu'on ajoute du soufre suivant le procédé déjà indiqué, on constate la production d'hydrogène sulfuré.

Odeur légère.

Culture sur pomme de terre. — La colonie qui se développe rapidement est d'une couleur blanchâtre, glaireuse. Au bout de cinq jours, la colonie a l'air d'être formée d'une masse de mamelons juxtaposés surélevés et vernissés. Au bout de dix jours, la surface de la colonie est nivelée. On trouve encore trace de ces mamelons sur les bords qui présentent des découpures.

L'odeur putride est assez forte.

Culture sur le lait. — Le bacille coagule rapidement la caséine, mais ne la redissout pas.

Les inoculations sous-cutanées sont restées sans résultat.

Bacille n° III

Ce bacille n° III a été rencontré dans un grand nombre de macérations et dans une eau potable.

Morphologie. — Le bacille n° III est un bâtonnet épais mesurant en moyenne $1\ \mu$ 8 à $2\ \mu$ de longueur sur une largeur de $0\ \mu$ 8. Les éléments sont mobiles, réunis par deux presque toujours, formant parfois de petites chaînettes. Ils prennent très bien les couleurs d'aniline, ne se décolorent pas par la méthode de Gram. Aérobie vrais, ils ne se développent pas dans le vide.

Culture sur plaque. — Dès le premier jour on voit apparaître une tache grise, qui s'étend très rapidement, en liquéfiant la gélatine.

La putréfaction se fait très rapidement. Au 3^e jour, on

trouve un godet de liquéfaction très large, les bords sont très nets, bien tranchés. La gélatine liquéfiée est trouble et le centre présente une tache plus foncée.

Culture sur gélatine. — La liquéfaction est rapide. Le premier jour, on trouve au point d'inoculation une tache grisâtre qui s'enfonce dans la gélatine ramollie. Au 3^e jour, on a un godet de liquéfaction très large, la gélatine liquifiée, d'abord trouble, devient presque transparente, tandis qu'il se forme au fond du godet un dépôt grumeleux grisâtre. A la surface de la gélatine, on trouve un voile mince.

On ne perçoit pas d'odeur.

Culture sur gélose. — A l'étuve à 25°, le développement est rapide. Il se développe le long de la strie d'inoculation une colonie muqueuse, blanchâtre, à bords réguliers, la surface ne présente pas de plis. En vieillissant, la colonie devient jaunâtre.

L'odeur est très faible.

Culture sur bouillon. — Le bouillon ensemencé se trouble au bout d'un jour et c'est seulement quand le trouble s'est étendu à toute la masse que se forme le voile blanchâtre assez solide, adhérent aux parois. Dès le 3^e jour, on trouve un dépôt granuleux grisâtre.

Légère odeur aigrelette.

Lorsqu'on a, suivant le procédé décrit par Debraye et Legrain, ajouté du soufre à la culture sur bouillon, on observe un abondant dégagement d'hydrogène sulfuré.

Culture sur pomme de terre. — A l'étuve à 25°, le développement est très rapide. Au bout de 24 heures, on voit tout le long de la strie d'inoculation se développer une traînée jaunâtre glaireuse comme vernissée. La colonie s'étale rapidement et devient de plus en plus gluante et en vieillissant la couleur passe au brun.

L'odeur ne se développe que tardivement et rappelle le poisson putréfié.

Culture sur le lait. — Le bacille coagule rapidement le lait, il se forme des grumeaux qui subsistent indéfiniment sans se dissoudre.

Le bacille n'a donné aucun résultat en inoculations sous-cutanées pratiquées sur des cobayes et des souris.

« PROTEUS » — DESCRIPTION

Hauser a séparé des autres bacilles les trois espèces nouvelles de bactéries qu'il a rencontrées dans les putréfactions et en a fait un genre nouveau, qu'il nomme *Proteus*. A ce genre, il donne comme caractères spécifiques de présenter des formes variables (on trouve, en effet, dans les cultures des corps ronds qui ne sont que des spores et non des cocci, des bâtonnets et parfois des bâtonnets ondulés). Leurs colonies présentent en culture sur plaque la propriété d'envoyer des prolongements en forme de boudins étranglés ou plutôt de chapelets, qui peuvent se détacher de la colonie mère et se mouvoir dans la gélatine (à condition que la gélatine soit visqueuse), de plus les éléments se dispersent rapidement dans la gélatine.

Y a-t-il là des caractères différentiels suffisants pour créer un genre nouveau? Nous le croyons pas. Il y a beaucoup d'autres espèces dont les éléments présentent des formes variables. Mais que tous les bacilles sont exposés à changer de longueur suivant les conditions de développement. Les bactéries de Hauser ne sont pas les seules dont les colonies sur plaque envoient des prolongements, le bacille de Zopf ne forme-t-il pas une colonie sur plaque entourée d'une foule de prolongements chevelus? Le *Bacillus mesentericus vulgaris* a aussi une colonie sur plaque munie d'une couronne de filaments. Au reste, la colonie sur plaque du *Proteus Zenkeri* ne présente pas de prolongements mobiles.

Quant à la migration des *Proteus* dans la gélatine, on ne peut vraiment pas en faire un caractère spécifique, car toutes les bactéries mobiles présentent ce phénomène.

Pour ces raisons, nous suivrons donc M. Macé quand il range les *Proteus* dans la grande classe des bacilles et nous étudierons le *Bacillus vulgaris* et le *Bacillus mirabilis*, si souvent associés dans les putréfactions.

Bacillus vulgaris

Le *Bacillus vulgaris* (*Proteus vulgaris* de Hauser) est un anaérobie facultatif, affecte toujours la forme d'un bâtonnet mobile. On le trouve presque toujours accolé à un autre bout à bout, l'ensemble des deux bacilles mesurant 4 μ . Il mesure 1 μ 25 à 1 μ 60 de longueur sur une largeur moyenne de 0 μ 6. L'espace clair qui sépare les deux bâtonnets est toujours très visible sur les préparations colorées. On trouve parfois des bâtonnets tellement courts que leur diamètre longitudinal se rapproche beaucoup de leur diamètre transversal.

Dans une vieille culture sur bouillon j'ai trouvé dans le dépôt grisâtre du fond des bacilles assez longs mesurant 4 à 6 μ et formant de petites chaînettes. On trouve parfois dans les cultures des filaments atteignant jusqu'à 80 μ de long. Quant aux formes que Hauser appelait spirulines, on ne les observe que rarement.

Le *Bacillus vulgaris* prend très bien les couleurs d'aniline et surtout la fuchsine. Avec la méthode de Gram, il ne se décolore pas.

Culture sur plaque. — C'est la culture sur plaque qui permet de reconnaître à coup sûr le *Bacillus vulgaris*. A la température de 15°, les colonies apparaissent sous forme de petits boutons grisâtres, granuleux, presque transparents. Ils s'étalent à la surface de la gélatine et au bout de quelques jours on voit des irrégularités à la périphérie. On voit des prolongements naissants, des excroissances granuleuses. A ce moment, la colonie ne présente plus l'aspect homogène du début. Elle montre en son centre une sorte de tache grisâtre, nuageuse, en dehors vient une zone plus claire, puis une zone foncée d'où partent les prolongements. Ceux-ci sont plus ou moins ondulés, ils ont un aspect moniliforme, paraissent formés de petites colonies aplaties suivant la longueur du filament, on pourrait les comparer à un boudin étranglé par places. Ces filaments grandissent vite et, au bout de cinq à six jours, quand commence le ramollissement de la gélatine, plusieurs se détachent de la colonie mère et se déplacent dans la gélatine. Dans la zone externe de la colonie, on voit une quantité de petits filaments prêts à sortir. Généralement la partie du filament, qui adhère à la colonie mère, le pied si l'on peut lui donner ce nom, est formé d'éléments d'un diamètre plus petit que ceux de l'extrémité libre, ce qu'on s'explique facilement puisque ces derniers sont plus âgés et ont eu le temps de s'accroître par la prolifération de leurs bâtonnets. Tous ces éléments sont formés d'une masse de bâtonnets accolés.

Malgré ce qu'en a dit Hauser, les bâtonnets sont accolés un peu au hasard et ne sont pas disposés de façon à avoir toujours leur grand axe parallèle à celui du filament.

Au bout d'une semaine, toute la gélatine voisine de la colo-

nie est recouverte des prolongements détachés de la colonie mère, qui continuent à s'accroître, dès lors la liquéfaction de la gélatine commence véritablement et marche très vite. Si l'on se sert d'un assez fort objectif, on trouve dans le substratum un grand nombre de bacilles mobiles qui contribuent à la liquéfaction de la gélatine.

Lorsque la gélatine est visqueuse et pour cela il faut qu'elle soit à 6 p. 100 et que la température atteigne au moins 22°, les prolongements se détachent de la colonie mère et se meuvent dans la gélatine. Mais à toute autre température et sur une gelée ayant plus de 6 p. 100 de gélatine, on ne peut noter ces mouvements.

Culture sur gélatine. — Un tube de gélatine inoculé en piqure montre au bout de 24 heures une légère tache blanchâtre au point d'inoculation. Le 2^e jour, on trouve une légère dépression indiquant un commencement de liquéfaction. Au 5^e jour, on a un godet de liquéfaction large de plus d'un demi-centimètre à bords bien découpés, la gélatine liquéfiée est trouble, blanchâtre, renferme d'innombrables bacilles réunis par deux. Au fond du godet on trouve un dépôt blanchâtre, nuageux.

L'odeur est désagréable et putride.

Culture sur gélose en strie. — Le tube inoculé est mis à l'étuve à 25°. Dès le premier jour, on trouve le long de la strie une raie d'un gris jaunâtre. La colonie prospère et s'élargit vite. Elle a l'aspect d'une traînée de peinture d'un gris jaunâtre, vernissée.

Elle est assez épaisse, adhérente au substratum et ne se laisse enlever que par lambeaux.

En vieillissant, la couleur de la colonie semble se ternir. L'odeur de la colonie est celle de la putréfaction de la viande.

Culture sur gélose en piqure. — Les points où l'on a

touché la surface de la culture avec le fil de platine deviennent le centre d'un développement particulier. Il se forme très rapidement une tache huileuse, blanchâtre, à centre plus opaque, à contours présentant de petites saillies. La périphérie est presque transparente. On voit partir du centre des plis rayonnants qui vont aboutir aux petits enfoncements des bords. Au bout d'une semaine, la partie centrale devenue plus blanche envoie des prolongements qui, rayonnant vers la périphérie, dépassent les contours de la colonie et forment des sortes d'appendices qui portent à leur extrémité une sorte de plateau, ressemblant aux organes suceurs de certains infusoires.

Gélose glycéinée. — A l'étuve à 25°, il se développe le long de la strie d'inoculation une série de points ronds d'un blanc opaque. Ces points se rejoignent assez vite et se fusionnent. Au cinquième jour, on a une traînée huileuse, vernissée, blanchâtre plutôt que blanche, présentant tantôt un bord net et sans rugosités, tantôt une série de creux et de bosses rappelant la forme initiale des petites colonies séparées. L'odeur est peu accentuée.

Culture sur pomme de terre. — Le long de la strie on trouve au bout de 24 heures une série de points grisâtres qui se réunissent pour former une bande muqueuse qui s'accroît lentement. Peu à peu la couleur devient jaunâtre. L'odeur est putride, insupportable.

Culture dans le lait. — Le lait est coagulé dès les premières vingt-quatre heures, le coagulum tombe au fond et déjà le troisième jour on peut remarquer qu'il diminue de quantité et cette digestion de la caséine par le bacille continue les jours suivants. Le *Bacillus vulgaris* peptonifie donc la caséine.

Culture sur bouillon. — Dès la 12^e heure qui suit l'ensemencement du ballon, toute l'épaisseur du bouillon présente un trouble qui va en augmentant. Mais il n'y a pas de voile à

la surface. L'odeur putride qui se dégage est infecte. Le quatrième jour, il n'y a pas encore de voile à la surface, le bouillon est encore trouble dans toute sa masse, mais il s'est fait un dépôt grisâtre, granuleux. Dès le 3^e jour, le bouillon présente une réaction acide qui va en augmentant.

Il se produit un dégagement assez léger d'hydrogène sulfuré lorsqu'on cultive le *Bacillus vulgaris* dans du bouillon additionné de soufre.

Dans les cultures du *Bacillus vulgaris*, on trouve des produits de déchet qui sont connus depuis peu de temps.

De diverses cultures le D^r Tito Carbone (1) a réussi à isoler plusieurs ptomaïnes.

Il ensemait avec des cultures pures de grandes quantités de viande stérilisée et, lorsque celle-ci était en pleine putréfaction, il en faisait l'analyse au point de vue des alcaloïdes animaux.

C'est ainsi qu'il a reconnu la choline, l'éthylène diamine, la gadinine et la triméthylamine, toutes bases qu'on trouve dans la putréfaction du poisson. La choline ne s'est jamais trouvée dans la putréfaction avant le 10^e jour. Quant à la neuridine que Brieger a trouvée toujours, Tito Carbone n'a pu la déceler dans aucun cas.

Bacillus mirabilis

Le *Bacillus mirabilis* (*Proteus mirabilis* de Hauser) présente les mêmes caractères que le *Bacillus vulgaris* et se rencontre

1. D^r TITO CARBONE. Ueber die von *Proteus vulgaris* erzeugten Gifte, (*Centralblatt für Bact. und Parasitenkunde*, 4 décembre 1830).

assez souvent avec lui dans les putréfactions. Il diffère du *Bacillus vulgaris* par sa morphologie et les caractères qu'il présente en culture sur plaque.

Morphologie. — Bâtonnets mobiles, rarement réunis par deux, mesurant en moyenne $2\ \mu$ à $2\ \mu\ 5$ de longueur sur $0\ \mu\ 5$ à $0\ \mu\ 7$ de largeur. Dans les cultures, on peut trouver des filaments parfois très longs.

Ne se décolore pas par la méthode de Gram. C'est comme le *Bacillus vulgaris* un anaérobie facultatif.

Culture sur plaque. — La colonie débute comme celle du *Bacillus vulgaris*, mais la couleur est beaucoup plus foncée. Quand elle a poussé ses prolongements, elle est de couleur brunâtre. Ses prolongements s'étendent moins loin que ceux du *Bacillus vulgaris*, ils semblent plus minces et sont souvent tordus sur eux-mêmes.

Pour les autres milieux, les cultures du *Bacillus mirabilis* sont à peu près identiques à celles du *Bacillus vulgaris* et présentent toutes une odeur de putréfaction.

Les effets saprogènes et pathogènes du *Bacillus mirabilis* sont absolument les mêmes que ceux du *Bacillus vulgaris*.

Bacillus Zenkeri

Le bacille, auquel Hauser a donné le nom de *Proteus Zenkeri*, se rencontre assez rarement dans les putréfactions. Il mesure $1\ \mu\ 5$ de long sur $0\ \mu\ 5$ de large, il est mobile. Jamais

on ne rencontre sur ses cultures le caractère des *Proteus* de présenter des longueurs diverses. Les éléments sont toujours réunis par deux.

Culture sur plaque. — Elle diffère totalement de celles des deux autres *Proteus*. La gélatine n'est jamais ni liquéfiée ni ramollie. La colonie est une tache grisâtre qui, en s'accroissant, forme un bouton d'un gris sale granuleux.

Culture sur gélatine. — Pas de liquéfaction. Au point d'inoculation, on trouve une colonie à bords arrondis, mamelonnée, blanchâtre, huileuse. De cette colonie partent, en divergeant, des filaments très fins, qui s'en vont gagner les parois du tube. A leur extrémité, ils se terminent par un piqueté blanchâtre. Tout le long de la piqûre on trouve une série de petites colonies grosses comme des têtes d'épingles, blanchâtres. On trouve encore ici des filaments qui partent de la piqûre en rayonnant d'une façon très régulière. Pas d'odeur.

Culture sur gélose. — La culture sur gélose n'a rien de particulier ; c'est une traînée blanchâtre, huileuse, à développement lent.

Culture sur pomme de terre. — La croissance est assez lente. On trouve le long de la strie une colonie muqueuse à contours mal définis, d'une couleur brun pâle. L'odeur est peu prononcée et légèrement putride.

Culture sur bouillon. — Dès les premières 24 heures, le bouillon se trouble dans toute sa masse, il n'y a pas de voile à la surface et au bout de quelques jours on voit se former un dépôt grisâtre granuleux. L'odeur que répand la culture sur bouillon est putride et insupportable.

DES PROPRIÉTÉS PATHOGÈNES DU GENRE « PROTEUS »

Hauser qui, le premier, a étudié les propriétés des *Bacillus vulgaris et mirabilis* a employé les injections sous-cutanées et les injections intra-veineuses. Il arrive à conclure que les accidents mortels (raideur dans les membres, injection des séreuses, etc.) occasionnés par ces injections, sont dus non pas au microbe lui-même, mais sont plutôt à attribuer aux ptomaïnes développées par les *Proteus* dans les substances pétrifiées et dans les milieux de culture. Du reste, les cultures pures étendues de *Proteus* ne produisent rien en injection, tandis que les bouillons de culture filtrés produisent une véritable intoxication mortelle.

Aujourd'hui que nous connaissons les ptomaïnes produites par les *Proteus*, nous pouvons rattacher à chacune les symptômes qu'elle produit ; et beaucoup d'empoisonnements alimentaires attribués sans trop de certitude à la putréfaction peuvent aujourd'hui être attribués à coup sûr aux agents de la putréfaction et aux ptomaïnes excrétées par eux.

A plusieurs reprises, j'ai fait avaler à des cobayes et à des lapins des quantités assez fortes de bouillon et de gélatine, où s'était développé le *Bacillus vulgaris* ; jamais je n'ai pu observer le moindre trouble, sauf chez un lapin qui présenta, le jour même de l'ingestion, un fort abattement et une forte diarrhée qui ne dura qu'un jour seulement. Malgré ces résultats négatifs

tifs, il est probable que les *Proteus* doivent jouer un grand rôle dans certaines affections intestinales.

Le bacille décrit par Ballard et Klein, dans certaines diarrhées cholériformes observées à la suite de l'ingestion de jambon putréfié, semble voisin de certaines formes du *Bacillus vulgaris*. Johnne trouve le *Bacillus vulgaris* dans des saucissons qui avaient amené des empoisonnements chez les soldats autrichiens de Chemnitz.

S'il est une affection où le *Bacillus vulgaris* joue peut-être un rôle prépondérant, c'est la dysenterie. L'étiologie de cette maladie étudiée depuis peu de temps n'est pas encore élucidée et ne le sera peut-être pas dans un avenir très prochain, car la question est très délicate et les procédés d'investigation insuffisants. Que l'on pousse ses recherches du côté des selles, ou que l'on examine les parois intestinales, toujours on se heurte au grand nombre de microbes qui habitent le tube intestinal. L'observateur qui trouve une bactérie dans la muqueuse de l'intestin ou dans ses glandes n'a souvent affaire qu'à un microbe vulgaire venu de l'intestin et fixé dans ses parois, de même sur les cultures sur plaques inoculées avec des selles dysentériques ou des matériaux qu'on soupçonne avoir pu amener la dysenterie, il arrive facilement que les innombrables saprophytes masquent une bactérie pathogène ; de plus, l'air peut amener une nuée de microbes qui souilleront la culture. Les quelques recherches, faites jusqu'à présent sur l'étiologie de la dysenterie, sont loin d'avoir des résultats concordants. Il est certain que la dysenterie est une maladie infectieuse, mais est-elle due à un seul microbe ? La dysenterie des pays chauds si rebelle et si fatigante reconnaît-elle le même agent pathogène que la dysenterie relativement bénigne de nos pays ? Evidemment, ces différences dans la marche clinique doivent tenir à une différence dans les causes

aussi bien qu'à une différence dans les milieux et les climats. Rien d'étonnant, dès lors, que les observateurs ne soient pas d'accord sur le ou les agents pathogènes de la dysenterie.

Prior (1), qui est le premier en date, signale un grand nombre de micrococci dans la muqueuse intestinale ulcérée ou non, ainsi que dans les lymphatiques d'un dysentérique.

Babès (2), en 1884, rencontre, sur la surface de l'intestin dysentérique et dans les glandes de la muqueuse, de grands microbes elliptiques mesurant de $0\ \mu\ 8$ à $1\ \mu$ de diamètre et des bacilles pâles et fins. Dans le tissu sous-muqueux il observe des microcoques disposés en chapelets et des bacilles recourbés, plus épais que ceux du choléra.

Ziegler (3), en 1884, voit un grand nombre de cocci dans les parties gangrénées de la muqueuse intestinale d'un dysentérique. Plus tard, Ziegler et Klebs trouvent une grande quantité de bacilles dans les culs-de-sac des glandes intestinales à l'autopsie d'un dysentérique.

Kartulis et Koch décrivent des monades fréquentes, non-seulement dans la muqueuse intestinale dysentérique, mais encore dans les abcès du foie survenant comme complication dans certaines dysenteries.

Radjenski a décrit dans les exsudats dysentériques des microcoques et des bacilles.

En avril 1888, Chantemesse et Vidal (5) étudient cinq cas de dysenterie des pays chauds et isolent un microbe en forme de bâtonnet à extrémités arrondies, bien défini et spécifique de certaine diarrhée des pays chauds.

1. PRIOR. *Centralblatt für klinische Medicin*, 1883.

2. BABÈS. *Journal de l'Anatomie*, janvier 1884.

3. ZIEGLER. *Lehrbuch der pathologische Anatomie*, p. 293, 1884.

4. KARTULIS et KOCH. Zur Ätiologie der Dysenterie in Ägyptus, (*Virchow's Archiv*. Band V, 1886.)

5. CHANTEMESSE et VIDAL. Le microbe de la dysenterie épidémique (*Gazette médicale de Paris*, 1888).

En août 1888, M. Macé (1) trouve dans le produit de raclage de la muqueuse intestinale d'un soldat mort de dysenterie le *Proteus vulgaris* de Hauser.

Enfin, Babès (2), en 1889, étudiant un cas de dysenterie aiguë avec ulcérations gangréneuses de l'intestin, isole des glandes intestinales, des ganglions mésentériques et de la rate un bâtonnet court, épais de $0\ \mu\ 4$ à $0\ \mu\ 5$ renflé à l'extrémité. Les diverses cultures rappellent complètement le *Proteus vulgaris*. L'absorption par la bouche d'une culture pure de ce microbe donne au lapin une entérite aiguë hémorragique.

En mai 1890, M. le Professeur Poincaré m'apporta un échantillon d'eau de Saint-Nicolas. Cette eau, puisée avec toutes les précautions antiseptiques voulues, venait d'une fontaine située dans un quartier où il y avait plusieurs cas de fièvre typhoïde et de dysenterie. L'analyse bactériologique de cette eau fut faite immédiatement. Sur aucune des cultures sur plaque je ne trouvais le bacille typhique, mais en revanche il y eut un grand nombre de colonies d'un aspect caractéristique avec prolongements en forme de boudin étranglé, mobiles dans la gélatine, colonies de bâtonnets réunis par deux, mesurant de $1\ \mu$ à $1\ \mu\ 5$ de longueur. Les caractères des cultures furent aussi ceux du *Proteus vulgaris*.

Ce fait de trouver le *Bacillus vulgaris* dans une eau d'une propreté douteuse n'a rien de concluant, puisque c'est un microbe de putréfaction.

Au mois de juin 1890, une sorte de petite épidémie de dysenterie éclata dans la caserne des dragons, à Nancy. Chose bizarre, la dysenterie se déclare tous les ans à la même époque dans les mêmes bâtiments. M. le major Comte me pria de voir si

1. MACÉ. *Traité pratique de bactériologie*, p. 564, 1889.

2. BABÈS. *Septische Prozesse*, 1889.

parmi les poussières des planchers, dans le sol ou dans l'eau de boisson, il ne se trouverait pas un microbe à qui l'on pût attribuer l'épidémie.

Dans des tubes à essai stérilisés M. Comte m'envoya cinq échantillons.

Tube A. — Détritüs recueillis à la face inférieure d'une planche sous le lit d'un homme atteint de dysenterie auparavant.

Tube B. — Eau de Moselle filtrée (filtre Maignien) consommée dans un escadron où un homme venait de contracter la dysenterie.

Tube C. — La même non filtrée.

Tube D. — Poussières recueillies sur le plancher au niveau du lit d'un homme atteint le matin même de dysenterie.

Tube E. — Eau de Moselle non filtrée prise à la borne fontaine de l'escadron où il y a eu plusieurs cas de dysenterie.

Avec ces échantillons, j'inoculai de suite des tubes de gélatine qui furent coulés sur plaques. Chaque échantillon servit à faire trois dilutions. Les résultats qui vont suivre se rapportent aux troisièmes dilutions.

Dans le tube A je trouvai quelques colonies liquéfiant la gélatine avec le centre grumeleux et brouillé identiques aux colonies de *Bacterium termo* que l'on rencontre dans toutes les eaux.

En plus, il y avait plusieurs colonies ramollissant d'abord légèrement la gélatine, puis la liquéfiant rapidement, à coloration jaunâtre, à développement rapide. Ces colonies présentent tous les caractères des colonies du *Bacillus vulgaris*. L'examen microscopique y montre des bâtonnets de 1 μ 5 réunis par deux, mobiles, qui ont du reste la morphologie du *Bacillus vulgaris*.

Le tube B ne donna que des colonies peu nombreuses liqué-

fiant la gélatine et ne présentant aucun caractère particulier.

Du tube C j'isolai le *Bacillus vulgaris*, et de plus le bacille de Zopf, reconnaissable à sa taille, à ses spores, à sa colonie blanchâtre, chevelue, à filaments minces radiés et contournés.

Dans le tube D il n'y eut rien de spécial, la culture sur plaque fut liquéfiée rapidement.

Dans la culture de E, je trouvai encore plusieurs colonies du *Bacillus vulgaris*.

Ainsi donc, j'isolai le *Bacillus vulgaris* des détritits du plancher d'une chambre où chaque année la dysenterie fait son apparition, je le trouvai aussi dans deux échantillons d'eau de Moselle non filtrée, contaminée probablement dans les tuyaux de la caserne et ayant servi probablement plus d'une fois d'eau de boisson aux soldats.

J'obtins alors de M. le médecin-major Bédoin qu'à l'hôpital on gardât les selles des dysentériques et qu'on laissât ceux-ci un jour entier sans aucun médicament capable d'altérer les caractères des fèces.

Pour recueillir les matières fécales, je puisais dans le vase au moyen d'un tube de verre effilé aux deux extrémités, étiré et fermé à la lampe. En cassant au moyen d'une pince une extrémité plongée dans les selles liquides, celles-ci montaient dans le tube qui était aussitôt refermé à la lampe. Je faisais les cultures sur plaques à trois dilutions; je prenais une parcelle des matières pour la mélanger à 20 c. c. d'eau stérilisée et je me servais d'une goutte du mélange pour inoculer le tube de la première dilution. J'étudiai ainsi les selles de quatre dysentériques.

Chez le premier, cavalier aux dragons, entré à l'hôpital le jour même où il remarqua sa maladie, je trouvai à deux reprises différentes (avant et vingt-quatre heures après le traitement) de nombreuses colonies de *Bacillus vulgaris*.

Chez le deuxième malade, je trouvai à trois reprises différentes des colonies de *Bacillus vulgaris*. Il est vrai que leur nombre allait en décroissant, chose attribuable au traitement.

Quant aux deux autres malades, à aucun moment, leurs fèces ne continrent de *Proteus*.

Tous les cas de dysenterie soignés à l'hôpital militaire ayant eu une issue favorable, il fallut renoncer à des recherches sur l'intestin dysentérique.

Que conclure de tout cela ? Doit-on considérer le *Bacillus vulgaris* comme l'agent spécifique de la dysenterie ? Non sans doute. Mais si l'on songe aux nombreux cas où on l'a retrouvé, aux expériences affirmatives de Babès, on peut dire que cette bactérie est une de celles qui peuvent provoquer la dysenterie.

Il est à remarquer, du reste, que ce rôle du *Bacillus vulgaris* dans la dysenterie ne s'écarte pas de ses autres attributions. Hauser, en l'injectant dans le tissu cellulaire sous-cutané, obtient la nécrose de ce tissu cellulaire, c'est-à-dire un abcès, la dysenterie n'est guère en somme autre chose qu'une nécrose suivie d'ulcération par suite de l'élimination des eschares.

PATHOGÉNIE DES INTOXICATIONS PAR LES VIANDES PUTRÉFIÉES

Chaque fois qu'il survient un accident, ou une épidémie, dû à l'ingestion de viandes, la question se pose de savoir quelle en est la cause première. Les uns rattachant ces accidents à une infection veulent y voir l'action d'un ou de plusieurs microbes, d'autres regardant la chose comme une intoxication invoquent la présence des ptomaïnes dans la viande.

Dans presque tous les cas, on constate que la viande était dans un état plus ou moins avancé de putréfaction.

Pour trancher la question d'une façon décisive, il faudrait, à chaque empoisonnement par des viandes, pouvoir faire l'examen chimique et bactériologique des fragments de viande qui n'ont pas été consommés. La plupart du temps cette recherche devient impossible parce que tout a été consommé. On est alors réduit à des conjectures et on se base sur l'ensemble des symptômes et la marche de la maladie pour dire qu'on a affaire à une ptomaïne.

En cas de mort, on peut à l'autopsie voir si l'agent morbide a été une ptomaïne ou un microbe. C'est ainsi que Ballard et Klein (1) ont pu retrouver, dans les reins d'un homme mort après un empoisonnement par du jambon putréfié, les mêmes bacilles déjà trouvés dans les fragments de jambon qui n'avaient pas été absorbés.

1. BALLARD et KLEIN. On the distinctive characteristics of an acute specific disease by the eating of pork infected with a species *Bacillus* (*Sanitary Record*, n° 289. 1881).

C'est ainsi qu'Anrep (1) put découvrir une ptomaïne ayant causé des accidents toxiques chez des personnes qui avaient consommé de la chair de saumon putréfiée.

En somme, que l'on trouve des ptomaïnes à l'examen chimique des substances incriminées et que l'on y trouve en même temps que des ptomaïnes des microbes, la question de causalité est la même puisque les ptomaïnes sont dues aux microbes.

On peut facilement voir si l'empoisonnement est réellement une intoxication (effets toxiques des ptomaïnes prédominant) ou bien une infection (les microbes provoquant par eux-mêmes des phénomènes d'irritation du tube digestif, de la gastro-entérite sans phénomènes graves).

Dans le premier cas, les accidents éclatent d'une façon brusque peu de temps après le repas ; dans le deuxième cas il y a toujours une période d'incubations pouvant aller jusqu'à quarante-huit heures.

Dans un 3^e cas il peut arriver que la substance ingérée a amené dans le tube digestif trop peu de ptomaïnes pour qu'il puisse survenir des accidents. Les microbes contenus dans cette substance, microbes saprogènes en général, sont en trop petit nombre pour amener une infection, ils se multiplient jusqu'au moment où les ptomaïnes étant en quantité suffisante pourront faire éclater les symptômes de la maladie. Cela se remarque très bien dans la relation que donnent Ballard et Klein où certains malades ne tombèrent malades que 24 à 36 heures après l'absorption de la viande.

C'est du reste de cette façon que Bouchard (2) explique la période d'incubation dans le botulisme. Suivant lui, les pto-

1. ANREP. Sur le poisson toxique et sur le poison du poisson (*Wratch*, 1885, n° 14).

2. BOUCHARD. *Leçons sur les auto-intoxications dans les maladies*.

maïnes élaborées dans la charcuterie avariée sont d'abord en trop faible quantité pour causer l'empoisonnement, mais les microbes trouvant dans le tube digestif un milieu très favorable à leur multiplication arrivent en quelques heures à être très nombreux et à élaborer une masse suffisante de poison pour produire l'intoxication.

Quel'analyse révèle une espèce spéciale de microbes comme dans le cas signalé par le professeur Gaertner, où celui-ci décrit un microbe pathogène, le *Bacillus enteridis*, ou bien une espèce saprogène comme dans l'épidémie de Chemnitz où Johne (1) trouve le *Proteus* de Hauser ou bien une ptomaïne comme dans les indigestions dues à du gibier trop faisandé et un grand nombre d'accidents plus graves, on a toujours affaire à un empoisonnement alimentaire.

On se trouve ramené à classer les causes d'empoisonnement par les viandes de la façon suivante : ou bien l'empoisonnement est dû aux ptomaïnes, ou bien il est dû aux microbes.

Dans le cas où l'on trouve des ptomaïnes, il y a encore plusieurs façons d'expliquer leur présence. Prenons par exemple le cas d'une conserve contenant de la viande gâtée et pleine de ptomaïnes.

a) Les ptomaïnes étaient contenues dans la viande avant la mise en boîte (conserves de gibier déjà faisandé).

b) Les ptomaïnes contenues dans la boîte de conserves ont pris naissance par suite du développement de microbes non tués par le procédé de stérilisation (travaux de Macé et de Poincaré) (2).

1. JOHNE. *Ein mikroskopisch-bacteriologischer Beitrag zur Frage der Fleischvergiftungen*. Dresden, 1887.

2. POINCARÉ et MACÉ. *Revue d'hygiène*, p. 107, 1888.

c) Les ptomaïnes ne se sont produites qu'après l'ouverture de la boîte de conserves par suite du développement de microbes saprogènes.

Quant aux viandes cuites contenant des ptomaïnes, on peut admettre deux cas, ou bien les ptomaïnes existaient dans la viande avant la cuisson et une partie d'entre elles a résisté à la coction (toutes ne sont pas détruites par une température de 100°) ou bien elles se sont développées sur la viande après la cuisson par suite d'une putréfaction plus ou moins avancée (viandes froides mises dans de mauvaises conditions de conservation).

Quant aux microbes ils peuvent agir sur l'organisme de deux façons différentes, ils agissent par eux-mêmes en irritant le tube digestif, ce serait alors une véritable infection.

La plupart du temps ils agissent non plus directement par eux-mêmes, mais par les ptomaïnes qu'ils produisent dans l'intestin et on retombe dans les empoisonnements par les ptomaïnes.

Enfin dans certains cas on a signalé des empoisonnements par des viandes provenant d'animaux morts de septicémie, d'infection putride, du typhus, du charbon et dans ce cas on a affaire à des microbes pathogènes spéciaux, provoquant des maladies bien définies.

Puisque nous étudions les viandes putréfiées, voyons quelles sont les conditions qui influent sur le développement de la putréfaction. Notons avant tout que certaines viandes sont plus aptes que d'autres à se putréfier. Les animaux qui ont souffert dans leurs derniers moments, ceux qu'on a forcés, ceux qui ont fourni une longue course immédiatement avant leur mort, renferment déjà par ce seul fait des poisons organiques dans leurs muscles, des leucomaïnes, alcaloïdes très voisins des ptomaïnes. Le sanglier qu'on a traqué longtemps,

le bœuf qu'on a frappé et brutalisé avant de l'abattre fournissent une viande qui peut devenir rapidement toxique. Elle est plus apte à se putréfier, ses fibres se dissocient et leur décomposition marche vite, d'où accumulation très prompte de ptomaïnes.

La chaleur exerce une grande influence sur la putréfaction. On sait que la viande gelée ou soumise à un froid intense ne se putréfie pas.

C'est sur ce principe que repose la conservation des viandes par réfrigération. La température *optima* semble être entre 20 et 25°, identique à peu près à celle des bactéries.

L'humidité semble aussi exercer une grande influence sur la putréfaction. Deux morceaux de viande mis à l'étuve à 25°, l'un dans un vase clos renfermant de l'eau, l'autre dans un vase clos bien sec, se putréfient avec une rapidité inégale.

On a remarqué que l'électricité atmosphérique n'est pas sans exercer une certaine influence sur la marche de la putréfaction. Une boîte de conserves semble se putréfier plus rapidement si elle est ouverte pendant un orage.

La plus ou moins grande division de la viande influe aussi sur le développement plus ou moins rapide des microbes. De même la consistance des couches externes de la viande peut en retardant la pénétration des bactéries protéger un certain temps la viande contre la putréfaction.

Une viande putréfiée, que ce soit de la chair de poisson, de la chair de bœuf ou de la viande mise en conserve ou en saucisses, provoque toujours à peu près les mêmes accidents, on a donné des noms différents aux empoisonnements alimentaires suivant la provenance de la viande. A l'empoisonnement par les saucisses on a donné le nom de botulisme, les Allemands chez qui se rencontre souvent cette variété d'intoxication l'appellent *Wurstvergiftung* ou *Botulismus*. A l'en-

semble des accidents causés par la morue altérée on a donné le nom de gadinisme, à celui causé par l'ingestion de poissons gâtés on a réservé celui d'ichthyosisme. Toutes ces différentes viandes provoquent les accidents observés pour une seule et même cause, la putréfaction. C'est du reste l'opinion émise par Mauriac (1) et Bérenger-Féraud (2) qui tous deux ayant eu à soigner des malades intoxiqués par de la morue altérée ont rapproché l'affection de l'intoxication par les viandes putréfiées.

La putréfaction reconnaît, dans presque tous les cas, les mêmes agents saprogènes, les *Proteus* de Hauser, qui fabriquent des ptomaïnes qu'on retrouve dans presque tous les empoisonnements par les viandes. A quel moment une viande en voie de putréfaction devient-elle dangereuse pour la santé? Il est certain d'après nos observations que sur une viande abandonnée à la putréfaction il n'y a pendant les 2 ou 3 premiers jours que des microbes saprophytes et inoffensifs comme le *Bacillus termo*. Mais dès le 4^e et même le 3^e jour, on peut trouver des *Proteus* et des bactéries anaérobies dont l'action est certainement nocive. Les viandes de boucherie restent couramment 3 et 4 jours avant d'être consommées et n'amènent pas d'empoisonnements. Les bouchers tuent leurs bêtes surtout le vendredi et en vendent la viande surtout le dimanche, il est vrai qu'ils la gardent dans des conditions défavorables à la putréfaction.

Dans les macérations de viande où la putréfaction marche très vite, M. Denaeyers (3) (de Bruxelles) n'a pas trouvé de

1. MAURIAC. *La question des morues rouges* (Bordeaux, 1886).

2. BÉRANGER-FÉRAUD. Recherches sur les accidents que provoque la morue altérée (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 3^e série, XIV, 1886).

3. DENAEYERS. *Congrès international d'hygiène et de démographie à Paris en 1889*.

produits nuisibles au premier jour ; mais, dès le deuxième jour, les injections du liquide filtré qu'il fit dans le péritoine de plusieurs souris amenèrent la mort des animaux d'expérience. Au 3^e jour, on obtient des effets analogues à ceux du curare. Avec des macérations non filtrées, la mort est plus rapide.

La mort déterminée au deuxième jour par injection intrapéritonéale chez une souris se comprend facilement si l'on remarque que les doses minimales à la vérité que M. Denaeyers injecte sont énormes si l'on tient compte de la différence de poids entre la souris et l'homme. Il faut se rappeler que des doses de 4 à 30 grammes pour le lapin correspondent à des doses de 100 à 800 grammes chez l'homme. Si l'on faisait avaler à l'homme des doses d'une proportion aussi forte que la dose injectée à la souris, il est fort probable qu'il ne résisterait pas. Il faut aussi remarquer que les produits, injectés dans le péritoine et amenant une mort rapide, peuvent traverser le tube digestif sans amener le moindre accident. Ce qu'il faut constater, c'est que l'injection faite au 3^e jour donne des effets analogues à ceux du curare, ce serait donc dans la macération employée par M. Denaeyers, au 3^e jour, que les ptomaines font leur apparition, date concordant avec celle de l'invasion d'une putréfaction par les *Proteus* et leurs congénères.

Nous pourrions donc conclure qu'une viande abandonnée à elle-même, si elle ne se putréfie pas vite, peut rester longtemps sans que son ingestion amène des accidents et qu'une viande mise dans un endroit humide et chaud, c'est-à-dire dans les meilleures conditions pour provoquer la putréfaction, pourra dès le 3^e ou 4^e jour amener des accidents toxiques.

Une viande putréfiée est mangée par plusieurs personnes, ces personnes tombent malades. Tout de suite on incriminera les ptomaines de la putréfaction. On songera à examiner ce qui reste de la viande, mais les matières (à condition qu'il

en reste encore), les matières examinées ne sont jamais absolument identiques à celles qui ont été ingérées.

Voyons quelques cas d'empoisonnements où l'expertise a pu donner des résultats sérieux et déceler soit les ptomaïnes, soit le microbe, causes de l'empoisonnement.

I

Anrep (1), ayant eu l'occasion d'observer plusieurs cas d'empoisonnement par de l'esturgeon gâté, se livra à des recherches sur la nature du poison qu'il reconnut être une ptomaïne. Extraite de l'esturgeon qui causa les accidents, dans le tube gastro-intestinal d'une des victimes, du sang et des divers organes de celle-ci (foie, cerveau, etc.) ainsi que de l'urine d'un des autres décédés, elle fut toujours trouvée identique dans ses propriétés chimiques et physiques comme dans son action physiologique sur les animaux. Injectée aux animaux, elle donna les mêmes symptômes que chez l'homme.

Chez celui-ci, quelques heures après (jamais plus de 24) l'ingestion de la chair du poisson gâté, il s'est toujours manifesté de la faiblesse, de la sensation de froid avec douleurs très vives à l'estomac, vomissements, sécheresse de la bouche et de la langue, soif très vive, diminution de la vue, ptosis et dilatation de la pupille, refroidissement des extrémités, respiration difficile, anxiété précordiale, ralentissement du pouls, prostration considérable, diminution graduelle de la température du corps. Dans les cas funestes, les fonctions cardiaques ne se sont point relevées, la mort arrive le 2^e jour, quelquefois le 3^e ou la 4^e.

1. ANREP. Sur le poisson toxique et le poison du poisson (*Wratch*, 1885, n^o 14).

II

Ballard et Klein (1) publient deux séries d'accidents survenus à la suite d'ingestion de jambon cuit et ayant frappé 72 personnes dont 4 moururent. Les symptômes furent ceux des empoisonnements par les viandes putréfiées. Dans la première série d'accidents à Welbeck, on fit l'autopsie et on remarqua surtout les lésions suivantes des reins : inflammation du parenchyme, obstruction des vaisseaux afférents et des capillaires glomérulaires par des masses de bacilles. Les restes des jambons qui avaient produit les accidents renfermaient les mêmes bacilles ainsi que leurs spores, au sein des fibres musculaires et du tissu intermusculaire.

Dans l'épidémie de Nottingham, il ne restait plus de viande à examiner, mais l'unique autopsie fut plus complète. On trouva des bacilles dans le liquide exprimé des poumons, dans le sang du cœur, dans les tuniques de l'estomac et de l'iléon, ainsi que dans la rate et les reins.

Des expériences ont été instituées sur les animaux en les alimentant avec les liquides provenant de Welbeck et de Nottingham ou en leur inoculant ces liquides ou seulement les bacilles dérivant des cultures. La plupart des animaux ont éprouvé des accidents auxquels quelques-uns ont succombé. A leur autopsie, on a toujours trouvé les mêmes lésions. L'altération la plus commune consistait en inflammation ou hémorragie du poumon; fréquemment aussi, il y avait des hémorragies du foie, de l'hypertrophie hépato-splénique, de l'inflammation des séreuses : les bacilles ont été constatés dans le sang et les exsudats de quelques-uns de ces animaux.

1. BALLARD et KLEIN. On the distinctive characteristics of an acute specific disease by the eating of pork infected with a species bacillus (*Sanitary Record*, n° 289, 1881).

III

Bouchereau et Noir (1). — Epidémie observée au 92^e régiment d'infanterie; due à des boîtes de conserves gâtées. Les symptômes observés sont identiques à ceux des empoisonnements par les viandes altérées. Toutes les boîtes entamées ont été vidées, il ne reste plus rien à examiner. A la distribution suivante, Bouchereau et Noir trouvèrent trois boîtes où la viande était putréfiée. D'autres boîtes sentaient l'aigre, leur gelée était liquéfiée. Cette gelée liquéfiée renfermait de nombreux microcoques liquéfiant la gelée. Les auteurs concluent à l'intoxication par ce micro-organisme.

IV

Brouardel (2). — Une femme, revendeuse à la Halle, avait mangé, ainsi que plusieurs personnes qu'elle avait invitées, une oie farcie qu'elle n'avait pu vendre. Tous les invités furent malades et la revendeuse succomba. Dans les organes de la femme, Brouardel put isoler une substance excessivement voisine de la conicine, mais qui n'appartenait à aucun des alcaloïdes végétaux. Cette substance, injectée à une grenouille, a déterminé un empoisonnement analogue à celui de la strychnine. On le voit, cette substance, isolée par Brouardel avant qu'on ne parlât de ptomaines, rentre certainement dans le groupe de ces alcaloïdes.

V

Doyen (3) (de Reims) rapporte une intoxication où les accidents furent très graves à la suite de l'ingestion de saucisson putréfié.

1. BOUCHEREAU et NOIR. Intoxication par les viandes de conserve altérées (*Archives de médecine et pharmacie militaires*, mars 1889).

2. BROUARDEL. De la putréfaction (*Gazette des Hôpitaux*, n^{os} 74 et 77, 1889).

3. DOYEN (de Reims). Intoxication par un saucisson avarié (*Acad. de méd.*, mars 1886).

Il examina ce qui restait du saucisson et constata que la putréfaction était due à une bactérie très abondante, qui donna sur les milieux de culture une odeur analogue à celle que dégageait le saucisson.

VI

Gaertner(1) décrit une série d'intoxications, dont une suivie de mort, dues à l'ingestion de viandes provenant d'une vache atteinte de diarrhée chronique. Les accidents rappellent ceux d'un empoisonnement par les ptomaïnes. L'auteur isola de la viande de la vache et de la rate du décédé une bactérie spéciale à laquelle il donna le nom de *Bacillus enteridis*. Cette bactérie se montra nocive pour les lapins et les cobayes, mais injectée à deux chiens, un chat, une poule et un moineau, elle resta inoffensive. Le *Bacillus enteridis* produit de plus dans ses cultures des ptomaïnes toxiques à un haut degré. Gaertner conclut donc à une intoxication et à une infection à la fois.

VII

Johne (2) relate l'empoisonnement dû à des viandes et à des saucissons consommés par des soldats autrichiens à Chemnitz. L'examen chimique des échantillons envoyés fait par Hofmeister ne donna aucun résultat. Johnne découvrit dans les échantillons un certain nombre de bactéries parmi lesquelles se trouvait surtout le *Proteus mirabilis* de Hauser.

1. GAERTNER. *Ueber die Fleischvergiftung in Frankenhäusen und den Erreger derselben* (Iéna, 1888).

2. JOHNNE. Déjà cité.

VIII

Nauwerck et Ehrenberg (1) font un rapport sur les résultats de recherches bactériologiques et chimiques de saucisses dont l'usage avait donné à plusieurs soldats une maladie analogue à un empoisonnement et en avait fait périr deux.

Nauwerck isola un bacille à végétation rapide, liquéfiant la gélatine et en outre deux sortes de cocci. Le bacille seul montra des propriétés saprogènes et fut pathogène pour les lapins. Nauwerck trouva ce bacille dans le tube intestinal de cochons en bonne santé et en conclut qu'il passait directement de celui-ci dans les saucisses. Il admet donc que ce bacille amène chez l'homme une auto-intoxication.

Ehrenberg découvrit dans la saucisse putride de l'indol et, en se servant de la méthode de Brieger, de la choline, de la neuridine, du dyméthile et de la triméthylamine. Ces diverses bases putrides et toxiques étaient produites par les substances amenées en putréfaction par le bacille de Nauwerck.

Quelle conclusion tirerons-nous de ces quelques analyses, les seules, croyons-nous, que l'on puisse citer dans la matière. Nous voyons que sur ces 7 empoisonnements l'analyse a montré 4 fois des microbes seuls, 2 fois des microbes associés aux ptomaïnes et 1 fois des ptomaïnes seules. Il est regrettable que le nombre des analyses ne soit pas plus grand.

Il est probable que souvent, sinon toujours, on pourrait déceler des ptomaïnes et aussi des bactéries, c'est du reste

1. NAUWERCK et EHRENBURG. Ueber einige in einem Falle von sogenannter « Wurstvergiftung » aus schädlichen Materiale dargestellte Faulnissbasen, sowie über einige durch die Thätigkeit im gleichen Materiale aufgefundenen; Bacillus gebildete Zersetzung. *Zeitsch. für physiol. Chemie.* Band XI, 1887).

l'opinion de la plupart des auteurs qui relatent des cas d'intoxication par les viandes putréfiées.

Nous trouvons, à côté des cas où l'analyse a pu être faite, des cas où, l'analyse manquant, les auteurs ont cependant, d'après la marche de l'affection et les commémoratifs, cru pouvoir établir la cause de l'empoisonnement.

Andeer (1) dans un cas d'empoisonnement par de la viande putréfiée incline pour les ptomaïnes.

C'est aussi l'opinion de Bérenger-Féraud (2) dans un cas où les malades avaient mangé de la morue avariée.

De même Bertherand (3) attribue à une ptomaïne les accidents gastro-intestinaux et nerveux dus à l'ingestion de la viande de morue putréfiée.

Bollinger (4) rapporte au *Wurstgift*, c'est-à-dire aux ptomaïnes, les phénomènes d'empoisonnement analogues à ceux de l'empoisonnement par les saucisses, dus à la viande d'un veau mort de pyémie.

Burdon a observé des symptômes gastro-intestinaux avec collapsus cardiaque à la suite de l'ingestion de gibier faisandé et hésite entre les ptomaïnes et les microbes.

Charrin rapporte le cas d'une intoxication survenue chez sept convives après un repas où l'on avait consommé de la viande de porc mal conservée et gâtée. Il attribue à une ptomaïne la cause des gastro-entérites qu'il observe.

E. Cohn (5) rapporte aussi à une ptomaïne les phénomènes d'intoxication survenus après l'ingestion de viande gâtée.

1. ANDEER. Resorcin bei acuter Fleischvergiftung. (*Berl. k. W.*, août 1883).

2. BÉRANGER-FÉRAUD. Déjà cité.

3. BERTHERAND. Le champignon toxique de la morue sèche (*Revue sanitaire de Bordeaux*, n° 7, 1884).

4. BOLLINGER. Zur Etiologie der Kalberlähne, nebst Bemerkungen über Vergiftung durch Kalbfleisch (*Deut. Zeit. f. Thierarzt u. v. Path.*, 1875, n° 4).

5. E. COHN. Vergiftung durch Fleisch u. Fisch (*Viertelj. f. g. Med.*, oct. 1883).

Leber (1) a eu affaire à une intoxication par des saucisses altérées, la *Wurstvergiftung* des Allemands avec phénomènes gastro-intestinaux, phénomènes nerveux, phénomènes oculaires et paralysies multiples. Il voit là les effets d'un poison rappelant l'atropine.

Mauriac (2) classe dans la série des empoisonnements par putréfaction et attribue aux ptomaïnes les accidents toxiques qu'il a observés à la suite d'un repas fait avec de la morue altérée.

Nieriker (3) attribue à une infection les phénomènes typhiques survenus à la suite de l'ingestion de la viande d'une vache morte avec une métrite.

Polin et Labit (4) assimilent complètement les accidents de l'épidémie du camp d'Avord à ceux des intoxications par les ptomaïnes des viandes putréfiées.

Schreiber (5) décrit des phénomènes analogues à ceux du botulisme à la suite de l'ingestion de poisson confit dans du vinaigre et ayant subi un commencement de décomposition, il pense que ces accidents ne peuvent être imputés qu'à une ptomaïne.

C. Tidy (6) a vu des accidents de botulisme dûs à des saucisses de porc en mauvais état et incrimine les ptomaïnes tout en admettant aussi l'action des microbes.

1. LEBER. Beobachtungen über Accomodationslahmung und sonstige Störungen der Augennerven bei Wurstvergiftung (*Arch. für Ophthmo.*, p. 137, 1880).

2. MAURIAC. Déjà cité.

3. NIERIKER. Die Fleischvergiftung in Spreitenbach (*Correspondenzblatt für schweizer Aerzte*, 1881).

4. POLIN et LABIT. Accidents d'intoxication par la viande, observés au camp d'Avord en mai 1889 (*Archives de médecine et de pharmacie militaires*, juillet 1889).

5. J. SCHREIBER. Ueber Fischvergiftung (*Berlin. kl. Wochensch.*, 1884).

6. C. TIDY. On some original researches respecting meat poisoning (*Sanitary Record.*, n° 289).

O. Wyss (1) qui a observé quarante cas d'empoisonnement à la suite de l'ingestion de viande de veau hésite, quant à l'étiologie de l'affection, entre l'action des ptomaines et les microbes arrivant dans le tube digestif et provoquant une infection générale.

On le voit par tous ces exemples, les avis sont partagés, les uns croyant à une infection générale, les autres à une intoxication due aux ptomaines.

Les analyses faites donnent du poids aux deux opinions, qui loin de se contrebaler ne font qu'affirmer l'union entre les microbes et les ptomaines. Sans aller jusqu'à dire avec Polin et Labit que « toutes les fois que dans une substance organique, il existera un micro-organisme, qu'il soit saprophyte ou pathogène, existeront en même temps des ptomaines plus ou moins toxiques », nous admettrons que la multiplication des microbes saprogènes sur une viande ou un milieu organique s'accompagne toujours de la production de ptomaines.

Tous les empoisonnements par les viandes, qu'on leur donne le nom de botulisme, de gadinisme, d'ichthyosisme, sont dus à ce que la viande était dans un état plus ou moins avancé de putréfaction. Cette putréfaction est due au développement de microbes spéciaux produisant des ptomaines.

On pourra donc à la suite d'accidents de cette sorte découvrir par l'analyse chimique des ptomaines et par l'examen bactériologique des bactéries. C'est le cas de la double analyse de Nauwerck et Ehrenberg. Les ptomaines ne se produisant pas sans microbes et les microbes étant la plupart du temps ingérés vivants avec les substances comme la saucisse, la viande crue, etc., l'affection qui se développe reconnaît comme

1. OSCAR WYSS. Ueber typhöse Erkrankungen durch Fleischgenuss (*Correspondenzblatt für schweizer Aerzte*, 1881).

étiologie les deux facteurs, ptomaïnes occasionnant surtout des troubles du côté du système nerveux et microbes s'attaquant surtout à la muqueuse gastro-intestinale.

Il est certainement des cas où l'empoisonnement est dû aux ptomaïnes seules, dans le cas par exemple où la viande a été soumise à une longue cuisson, cuisson suffisante pour tuer les microbes, mais insuffisante pour détruire les ptomaïnes. D'autres fois les ptomaïnes n'ont qu'une action accessoire et les bactéries provoquent une véritable infection générale, une véritable septicémie.

Quoi qu'il en soit, la prophylaxie est la même dans tous les cas ; il faut n'employer que des viandes fraîches, sans odeur, ayant un bon aspect et la cuisson doit être poussée suffisamment pour détruire les bactéries qui peuvent exister dans la viande.

Le traitement ne varie pas non plus. Que l'on ait affaire aux ptomaïnes seules ou aux ptomaïnes associées aux microbes, l'indication est la même, il faut vider le tube digestif, évacuer l'agent toxique et soigner les symptômes.

CONCLUSIONS

Il nous paraît utile de résumer ici les idées qui dominent notre travail :

1° Les bactéries qui se développent au début de la putréfaction sont des aérobies, voisines de l'ancien genre *Bacterium termo*.

2° A un stade plus avancé, c'est-à-dire vers le 3^e ou 4^e jour de la putréfaction, on trouve des anaérobies facultatifs, surtout le *Bacillus vulgaris* (*Proteus vulgaris* de Hauser).

3° Ce *Bacillus vulgaris* occasionne certainement une grande quantité d'empoisonnements alimentaires à cause des ptomaïnes qu'il produit.

4° Dans la pathogénie des empoisonnements par viandes putréfiées, on doit faire intervenir les deux facteurs : bactéries et ptomaïnes.

Vu :

Nancy, le 19 décembre 1890.

Le Président de la Thèse,

MACÉ.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Nancy, le 19 décembre 1890.

Le Recteur,

E. MOURIN.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ANDEER (J.) — Resorcin bei acuter Fleischvergiftung. (*Berlin. klin. Wochenschrift*, 12 août 1883.)
- ADDINSELL. — Empoisonnement par des sardines. (*The Lancet*, sept. 1884.)
- ANDERSON. — Notes of a fatal case of acute pemphigus and gangrene following a meal of putrid conger eel. (*Lancet*, 21 juin 1873.)
- ANREP. — Sur le poisson toxique et le poison du poisson. (*Wratch*, 1885, n° 14.)
- ARNOULD (J.) — *Nouveaux éléments d'hygiène*. 2^e édition, 1890.
- ATTFIELD. — De l'empoisonnement par les boîtes de conserves. (*American Journal of pharmacy*, 1884.)
- BABÈS. — *Septische Prozesse*, etc. Leipzig, 1889.
- BAILLET. — *Traité de l'inspection des viandes de boucherie*. 2^e édition, Paris, 1880.
- BALLARD et KLEIN. — On the distinctive characteristics of an acute specific disease by the eating pork infected with a species bacillus. (*Sanitary Record*, n° 289, 1881.)
- BARTHOLOMÆ. — Ueber Wurstvergiftung. (*Vereinblatt d. pfalz. Aerzte*, 1887 Juli, p. 139.)
- BÉHIER. — *Bulletin Académie de médecine*. — 2^e série, T. II, 1873.

- BERGMANN. — *Le poison putride et l'intoxication putride*. Dorpat, 1868.
- BÉRENGER-FÉRAUD. — Recherches sur les accidents que provoque la morue altérée (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, 3^e série, 1886).
- BERTHERAND. — Le champignon toxique de la morue sèche (*Revue sanitaire de Bordeaux*, n^o 7, mars 1884).
- BOLLINGER. — Zur Etiologie der Kalberlähne, nebst Bemerkungen über Vergiftung durch Kalbfleisch (*Deutsche Zeitsch. für Thierarzt und vergl. Pathologie*, 1875).
- BORDONI UFREDUZI. — Ueber einen neuen pathogenen Microphyten an Menschen und an den Thieren (*Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde*, n^{os} 2 et 3, 1887). — Les *Proteus* comme agents d'intoxication et d'infection (*Archives italiennes de biologie*, 1889).
- BOUCHEREAU et NOIR. — Intoxications par viandes de conserves altérées (92^e rég. de ligne) (*Archives de médecine et de pharmacie militaires*, 1889, n^o 2).
- BRIEGER. — *Microbes, ptomaïnes et maladies*. Traduction de Roussy et Winter, 1887.
- BROUARDEL. — De la putréfaction (*Gazette des hôpitaux*, 1889).
- CAPPOLA. — Sur les alcaloïdes de la putréfaction. (*Archives italiennes de biologie*, 1882-1884.)
- CASSEDEBAT. — Bactéries et ptomaïnes des viandes de conserve (*Revue d'hygiène*, n^{os} 7 et 8, 1890).
- CHAUVEAU. — Etude expérimentale sur les phénomènes de mortification et de putréfaction sur l'organisme vivant. (*Bulletin Acad. Médecine*, 6 mai 1873.)
- CHAUVEL. — (*Bulletin des Sc. médicales*). Article : « Septicémie ».
- CHEVALLIER. — Altération des viandes. (*Journal de Chimie médicale*, t. VIII, 1832.)

- E. COHN. — Vergiftung durch Fleisch und Fisch. (*Vierteljahr. f. gem. Medicin*, oct. 1883.)
- COLIN. — Sur les matières putrides. (*Bull. Acad. Méd.*, 1873.
— *Bulletin. Acad. Méd.*, 1875.)
- COZE et FELTZ. — *Recherches expérimentales sur la présence des Infusoires et l'état du sang dans les maladies infectieuses*. Strasbourg, 1866.
- COZE et FELTZ. — *Recherches cliniques et expérimentales sur les maladies infectieuses*, 1872.
- J. CYR. — *Traité de l'alimentation*. Paris, 1869.
Revue d'hygiène, 20 août 1889 : Congrès international d'hygiène et de démographie à Paris en 1889.
- DARNET. — Note sur un cas d'empoisonnement par du confit de dinde avariée. (*Revue sanit. de Bordeaux*, janvier 1884.)
- TH. DARBY. — Zymose et septicémie. (*British med. Journal*, 1879.)
- DAVAINE. — *Bulletin Acad. médecine*, 2^e série, t. II, 1873.
- DEVERGIE. — *Bulletin Acad. médecine*, 2^e série, t. II, 1873.
- DOYEN (de Reims). — Intoxication par un saucisson avarié. (*Acad. de médecine*, mars 1886.)
- DUCLAUX. — Chimie biologique. (*Encyclopédie chimique*.)
- DUJARDIN. — *Histoire naturelle des Zoophytes*. Paris, 1841.
- DU MESNIL. — *Relation de 11 cas d'empoisonnement par la viande de conserve de bœuf putréfiée*. Thèse de doctorat. Lorient, 1875.
- DURIEZ. — Empoisonnement par des conserves de bœuf. (*Archives de médecine et de pharmacie militaires*, 1883.)
- EHREMBERG. — *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig, 1838.
- EHRENBERG. — Ueber einige in einem Falle von sogenannter « Wurstvergiftung » aus schadlichen Materiale dargestellte Fäulnisbasen, sowie über einige durch die Thätig-

- keit im gleichen Materiale aufgefundenen : *Bacillus* gebildete Zersetzungproducte. (*Zeitsch. f. physiol. Chemie.* Bd. XI, 1887.)
- FELTZ. — Note sur la Septicémie expérimentale. (*Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 1874 et 1878.)
- FLINZER. — Ein Fleischvergiftung. (*Vierteljahr f. g. Med.* Avril 1884.)
- FLINZER. — Weitere Beitrag zur Lehre der Fleischvergiftungen. (*Idem.* Juillet 1884.)
- FLINZER. — Die Massenerkrankungen in Chemnitz. (*Idem.* T. XXIV.)
- FLÜGGE. — *Die Microorganismen*, 1886.
- FOA et BONOME. — Sur les maladies causées par les microorganismes du genre *Proteus*. (*Archives ital. de Biologie* t. VIII, 1887.)
- FOA et BONOME. — Ueber die Wirkung des Fäulnisprocessen auf den lebenden Organismus (*Arch. f. exp. Path. und Pharm.* 20 août 1873).
- FOA et BONOME. — De l'immunité conférée aux lapins contre le *Proteus vulgaris* par la neurine (*Giorn. Accad. di med. Torino*, n° 6).
- FRISCH. — *Etudes expérimentales sur la reproduction dans les tissus des organismes de la putréfaction.* Erlangen, 1874.
- GAERTNER. — Ueber die Fleischvergiftung in Frankenhäusen und den Erreger derselben (*Correspond. des allgemein. ärztlichen Verein von Thüringen*, 1888).
- GASPARD. — Mémoire physiologique sur les maladies virulentes et putrides et sur leur vaccine. (*Journal de Magendie*, 1822 et 1824.)
- A. GAUTIER. — Ptomaines et leucomaines (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, janvier 1886).

- GAUTIER et ETARD. — *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 1887.
- GOSSELIN et BERGERON. — *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*. Oct. 1879.
- GUARESCHI. — Ricerche sulle basi che si trovano fra i prodotti della putrefazione (*Annali di chim. e di farmacol.* 1887).
- GUARESCHI et MOSSO. — Les ptomaïnes, recherches chimiques, physiologiques et médico-légales. (*Arch. ital. de biologie*. 1882-1883.)
- HAUSER. — *Ueber Faëlnissbacterien*. Leipzig, 1885.
- HAWTREY-BENSON. — A case of poisoning by the ingestion of tainted meat (*Dublin Journal of. med. Society*, mars 1884.)
- HAYEM. — Recherches sur la septicémie (*Société de biologie*, 1872).
- HAELTELIN. — On the disinfecting treatment of typhus. (*Edinburg med. journal*, 1862.)
- HILLER. — Contribution à l'étude de la nature des contagies de la putréfaction (*Arch. f. klin. Chir.*, 1875).
- HIMMER. — *Etudes sur l'effet des matières putrescentes sur l'organisme*. Munich, 1866.
- K. HUBER. — Ueber Fleischvergiftung mit specielley Berücksichtigung der Typhusepidemie von Kloten (*Deutsche Arch. f. klin. Med.*, XXV, p. 178).
- HUEPPE. — Ueber die Beziehungen der Faëlniss zu den Infectionskrankheiten (*Berlin. klin. Wochens.*, 1887).
- HUGOUNENCQ. — *Les alcaloïdes d'origine animale*. Thèse d'agrégation. Paris, 1886.
- HUGOUNENCQ. — La putréfaction sur le cadavre et le vivant (*Arch. d'anthr. criminelle*, II, n° 9).
- HUGUENIN. — Ueber die Typhusepidemie in Kloten (*Correspondenzblatt der schweiz. Aerzte*. Mars 1879).

- HUGUENIN. — Nouvelle épidémie de fièvre typhoïde causée dans le canton de Zurich par l'ingestion de viandes infectieuses (*idem*, août 1879).
- HUGUENIN. — Einige Bemerkungen über die Typhusepidemie in Kloten und Umgebung (*idem*, août 1878).
- JEANNEL. — *Encyclopédie internationale de chirurgie*. Article : « Septicémie », tome I, 1883.
- JOHNE. — *Ein mikroskopisch bakteriologischer Beitrag zur Frage der Fleischvergiftungen*. Dresden, 1887.
- KARSTEN. — *Die Faülniss und Ansteckung*. Schaffhouse, 1873.
- KEHRER. — Ueber das putride Gift (*Arch. f. exper. Path.*, 1874).
- KLEIN. — *Microorganismus and disease*, 1885.
- KNAPP. — Fermentation, suppuration and putréfaction, with demonstrations and experiments (*New-York med. journal*, 1887).
- LABORDE. — La septicémie expérimentale. (*Tribune médicale*, 1877).
- LACASSAGNE. — *De la putridité morbide au point de vue des théories anciennes et modernes*.
- LANDAU. — Zur Etiologie der Wundkrankheiten nebst Versuchen über die Beziehungen der Faülnissbakterien zu derselben (*Arch. für klin. Chir.*, 1874).
- LEBER. — Paralysie de l'accommodation et autres troubles nerveux oculaires provoqués par des saucisses altérées (*Archiv. f. Ophtalmo.*, p. 237, 1880).
- J. LEFORT. — Les phosphates dans la putréfaction. (*Bulletin Acad. médecine*, 1874).
- C. LEBLANC. — *Bulletin Acad. méd.*, 2^e série, T. II, 1873.
- MAAS. — Ueber Faülnissalcaloïde (*Fortschritte der Medecin*, août 1883).

- MAAS. — Ueber Fäulnissalcaloide des gekochten Fleisches und des Fischfleisches (*Fortschritte der Medicin*, 1884).
- MACÉ. — *Traité pratique de Bactériologie*, 1889.
- MAURIAC. — *La question des morues rouges* (Bordeaux, 1886).
- NAUWERCK. — Wurstvergiftung (*Med. correspondenzbl. des würtemb. ärztliche Landesvereins*, 1886, n° 20).
- NENCKI et SCHMITT. — Zur Fleischvergiftung in Basel (*Zeitschrift f. Fleischbeschau und Fleischproduction*, n° 5, 1887).
- NIERIKER. — Die Fleischvergiftungen in Spreitenbach (*Corresp. f. schweizer Aerzte*, 1881).
- NIERIKER. — Fleischvergiftungen (*idem*, 1882).
- ONIMUS. — De l'influence des organismes inférieurs développés pendant la putréfaction sur l'empoisonnement putride des animaux (*Bulletin Acad. méd.*, 1873).
- PANUM. — Das putride Gift, die Bacterien, die putride Infection oder Intoxication und Septicemia (*Arch. für path. Anat. und Physiologie*, 1874).
- PASTEUR. — Recherches sur la putréfaction. (*Comptes rendus Acad. des sciences*, juin 1863).
- PIETRZIKOWSKI. — Etude expérimentale sur l'action des substances putrides sur l'organisme animal (*Zeit. f. Heilkunde*, T. VII, 5 et 6).
- POLIN et LABIT. — Accidents d'intoxication par la viande observée au camp d'Avord (*Archives de méd. et de pharm. militaires*, juillet 1889).
- POLIN et LABIT. — *Etude sur les empoisonnements alimentaires*. Paris, O. Doin, 1890.
- POUCHET. — Matières extractives, ptomaïnes et leucomaines (*Revue de médecine*, n° 3, 1887).
- POUCHET. — Ptomaïnes et leucomaines (*Annales de méd. vétérinaire*, 1886, n° 8).

POUCHET. — *Dictionnaire des Sciences médicales*, article:
« Ptomaïnes ».

RICHARDSON. — On the toxicological properties of putrefying
Blood. (*Brit. and foreign med. chir. Review*, 54, 1874).

Ch. ROBIN. — Sur la putréfaction. (*Journal de l'anatomie*
1875.)

ROSENBACH. — *Microorganismen bei Wundinfectionskrank-*
heiten, Wiesbaden, 1884.

E. ROTH. — Zwei Fälle von Wurstvergiftung (Botulismus.)
(*Vierteljahr. f. g. Medecin*, oct. 1883).

RUYSCH. — Poisoning by diseased meat (*Sanitary Record*,
sept. 1883).

SALKOWSKI. — Ueber das eiweisslösende Ferment der Fäul-
nissbakterien und seine Einwirkung auf Fibrin. (*Zeitsch.*
für Biologie, Band XXV, 1888).

S. SAMUEL. — Ueber die Wirkung des Fäulnissprocessus auf
den lebenden Organismus. (*Archiv. für exp. Pathologie*
und Pharmacie. Band I, 1873.)

SATTERSWHAITE. — Bacteria and their relations to disease (*New-*
York medical journal, n° 12, 1887).

SCHAUMONT. — Relation d'un empoisonnement par de la mo-
rue avariée. (*Recueil des mémoires de médecine militaire*
XXXIV, p. 504).

SCHRANK. — Untersuchungen über den in Hühnerei die stin-
kende Fäulniss hervorruhenden Bacillus (*Wiener medici-*
nische Jahrbücher, 1888).

J. SCHREIBER. — Ueber Fischvergiftungen (*Berliner klin.*
Wochenschrift, 1884).

SELMI. — *Sugli alcaloïdi cadaverici o ptomaïne*. Bologna,
1880.

SOBBE (von). — Ein bemerkenswerther Fall von Fischvergif-
tung (*Berlin. klin. Wochenschrift*, n° 7, 1889).

- SOYKA und BANDLER. — Die Entwicklung von pathogenen Spaltpilzen unter dem wechselseitigen Einfluss ihrer Zersetzungproducte. (*Forts. d. Med.*, n° 20, 1888)
- STRASMANN und STRECKER. — Bakterien bei Leichenfäulniss (*Zeitschrift f. Medicinalbeamte*, n° 3, 1888).
- STRICKER: — Septicémie expérimentale (*Wiener allgemein. medic. Zeitung*, n° 20, 1872).
- TACKE. — Ueber die Entwicklung von Stickstoff bei Fäulniss (*Landwirthschaft Jahrb.*, Band XVI).
- M. DE THIERRY. — *Alcaloïdes microbiens et physiologiques*, Paris, 1889.
- Ch. TIDY. — On some original researches respecting meta poisoning (*Sanitary Record*, n° 289).
- TITO CARBONE. — Ueber die von *Proteus vulgaris* erzeugten Gifte (*Centralblatt f. Bacteriologie und Parasitenkunde*, 4 décembre 1890.)
- TRAUBE-GSCHEIDLEN. — *Sur la putréfaction et la résistance que lui opposent les organismes vivants.*
- F. VEH. — De l'action des liquides putrides filtrés (*Dissertation inaugurale*. Dorpat, 1875).
- VOGELSANG. — Wurstvergiftung (*Memorabilien XVIII Jahrgang*, Heilbronn, 1873).
- WOLLNY. — Untersuchungen über die Zersetzung der organischen Substanzen (*Journal f. Landwirthschaft*, XXXIV, 1886).
- VULPIAN. — *Bulletin de l'Académie de médecine*, série 2, T. II, 1873.
- O. WYSS. — Ueber typhoese Erkrankungen durch Fleischgenuss (*Correspondenzblatt f. schweizer Aerzte*, 1881).
- ZIEGLER. — *Zür Kenntniss der Wurstvergiftung*. Tübingen, 1887.
- ZIEMACKI. — Beiträge zur Kenntniss der Microccus bei Septicémie (*Zeitschrift für Heilkunde*, 1883).

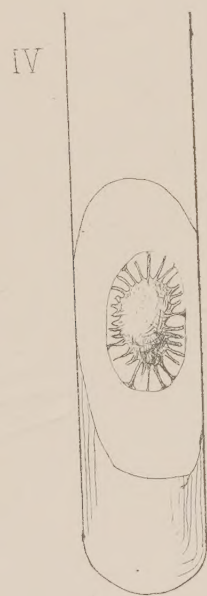
ZUBER. — De la fièvre typhoïde due à l'ingestion des viandes altérées (*Revue d'hygiène*, 1879).

ZUELZER. — Ueber putride Intoxication (*Berlin. klin. Wochenschrift*, n° 49, 1874).

ZWEIFEL. — Gibt es im gesunden lebenden Organismus Fäulniskeime? (*Congrès des médecins allemands à Strasbourg*, 1885).

LÉGENDE

- I.— *Bacillus vulgaris*, culture sur plaque âgée de 8 jours.
 - II.— Un filament de cette culture.
 - III.— Culture sur pomme de terre du *Bacillus vulgaris*.
 - IV.— Culture du *Bacillus vulgaris* sur gélose en piqure.
 - V.— Culture sur gélatine du *Bacillus Zenkeri*.
-



C. M. sc.

H. CHRISTOPHE - NANCY

